技術資料　　ＣＡ－Ｇ０９

施工上の注意事項
（トラブル・対応事例）

・金属製キャビネット
・合成樹脂製ボックス
・分電盤

キャビネット工業会

盤標準化協議会

〈はじめに〉
電気、電子機器収納用のキャビネットは、環境との調和や内部機器を外部環境から守るだけでなく、人の安全確保など高い信頼性が要求されます。分電盤においても電気の安定供給に必要不可欠なものとなっており、その供給電路には高い信頼性が要求されます。しかしながら近年、内部収納機器や設置環境が多種多様になっていることなどから、さまざまなトラブルが発生するケースは少なくありません。

このような現状を踏まえ一般社団法人　キャビネット工業会、盤標準化協議会ではこれらのトラブルを防止することを目的に、過去に発生したトラブルについて原因、対策を事例としてまとめました。

なお、金属製キャビネットに関してはキャビネット工業会規格CA100、合成樹脂製ボックスに関してはCA200で規定している汎用目的のものを対象としております。

目 次

1. 選定,設置に関するトラブル事例 ーー P 1

1-1. 雨線内への設置によるトラブル
1-2. 柱上への設置によるトラブル
1-3. 塩害地域への設置によるトラブル
1-4. 積雪地域への設置によるトラブル
1-5. 屋外での日射によるトラブル
1-6. 高温環境への分電盤設置によるトラブル
1-7. 高温環境への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル
1-8. 低温環境への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル
1-9. 粉塵の多い場所への設置によるトラブル
1-10. 湿度が高い場所への設置によるトラブル
1-11. 油類がかかる場所への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル

2. 運搬に関するトラブル事例 ーーーー P 7

2-1. 誤った置き方によるトラブル
2-2. ラッシングベルトでの過剰な固定によるトラブル
2-3. 荷下ろし時の落下によるトラブル
2-4. 高温環境での合成樹脂製ボックス積載によるトラブル
2-5. つり上げ点数不足によるトラブル
2-6. 連結状態でのつり上げによるトラブル
2-7. 誤ったつり角度によるトラブル

3. 保管に関するトラブル事例 ーーーー P10

3-1. 粉塵によるトラブル
3-2. 屋外保管時の雨水によるトラブル

目 次

4. 施工に関するトラブル事例 ーーー P11

4-1. 梱包材の開封によるトラブル
4-2. 強風によるトラブル
4-3. 取付ボルトの長さ、位置によるトラブル
4-4. 壁掛形キャビネットの設置面の歪みによるトラブル
4-5. 自立形キャビネットの設置面の歪みによるトラブル
4-6. 壁への埋込取付けによるトラブル
4-7. 屋内キャビネット(額縁形)の誤施工によるトラブル
4-8. 屋内軽量壁への取付けによるトラブル
4-9. 配線ピット上への設置によるトラブル
4-10. 屋内用キャビネットの埋込超過によるトラブル
4-11. 天井からの滴下によるトラブル
4-12. 屋外用壁掛形キャビネット内部への水の浸入によるトラブル
4-13. 屋外用自立形キャビネット内部への水の浸入によるトラブル
4-14. 電線管からの雨水浸入によるトラブル
4-15. 屋外用キャビネットの結露によるトラブル
4-16. 自立形キャビネットのグラツキによるトラブル
4-17. ポール取付時の回転によるトラブル
4-18. ポール取付時の歪みによるトラブル
4-19. ポールバンドの締過ぎによるトラブル
4-20. 穴加工によるトラブル
4-21. 金属製キャビネットの穴加工によるトラブル
4-22. 合成樹脂製ボックスの穴加工によるトラブル
4-23. 連結作業時の傷によるトラブル
4-24. 分電盤内への電線屑落下によるトラブル
4-25. 仮設電源の誤接続による単3中性線欠相保護付ブレーカのトラブル
4-26. ねじ締付不良(改造)によるトラブル
4-27. ねじ締付不良(締付トルク不足)によるトラブル
4-28. 施工中の機器の損傷によるトラブル
4-29. 分電盤内への異物浸入(小動物、昆虫など)によるトラブル
4-30. 機器内部への異物浸入(切粉)によるトラブル

5. 使用に関するトラブル事例 ーーーー P28

5-1. 足場として使用したことによるトラブル
5-2. 強風によるトラブル
5-3. ドア開閉時の水の滴下によるトラブル
5-4. 合成樹脂製ボックスを塗装したことによるトラブル
5-5. 障害物により緊急操作ができないトラブル
5-6. 水蒸気(水滴)によるトラブル
5-7. 周囲温度の影響によるトラブル
5-8. ブレーカをスイッチ代わりに使用したことによるトラブル
5-9. テストボタンでのOFF操作によるトラブル
5-10. ブレーカがON(再投入)できないトラブル
5-11. 分岐回路の高負荷率によるトラブル
5-12. ブレーカの誤動作によるトラブル
5-13. 短絡事故によるトラブル

6. 保守に関するトラブル事例 ーーーー P37

6-1. パッキンの経年劣化によるトラブル
6-2. 塗装剥がれによるトラブル
6-3. 溶剤を使用した清掃による合成樹脂製ボックスのトラブル
6-4. 寿命を過ぎたブレーカを使用したトラブル

7. 廃棄に関するトラブル事例 ーーーー P39

7-1. 金属製キャビネットの廃棄方法によるトラブル
7-2. 合成樹脂製ボックスの廃棄方法によるトラブル

巻末資料ーーーーーーーーーーーーーー P40

資料1. 設置環境から選ぶ盤の塗装性能
塗装 技術資料
資料2. キャビネットの選定 保護等級編
IPとは
資料3. ブレーカ動作時の復旧フロー

1．選定・設置に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤は様々な場所に設置されます。設置場所の条件に合わせ選定することで、内部への雨水の浸入や埃の侵入、錆の発生、使用環境に起因するトラブルなどを防止できます。ここでは、誤った選定により発生したトラブルを基に、正しい選定方法について、いくつかの事例を紹介いたします。

1-1. 雨線内への設置によるトラブル

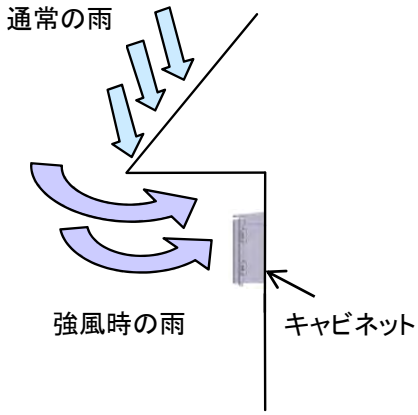
トラブル事例

屋外ではあるが、エントランス内などの雨線内であったため、屋内用を選定した。
しかし、軒下の屋側でも強風により雨がかかるため、内部に水が浸入した。

正しい選定・設置

・屋外用のキャビネットを選定する。（IP23以上）
・仮設用途の場合はIPX3以上のものを選定する。

強風による雨線内への雨のふき込み



注　意

通常の雨にさらされることは無くても、台風などの強風時に雨が巻き込み、雨線内でも雨にさらされることがある。

※IP性能については巻末資料2「キャビネットの選定 保護等級編」、「IPとは」参照(42,43頁)

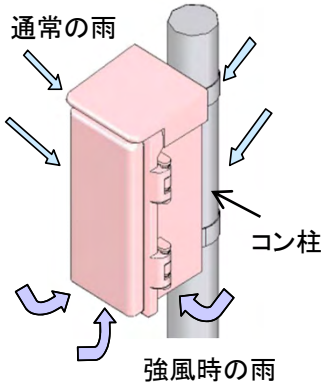
1-2. 柱上への設置によるトラブル

トラブル事例

コン柱の上部に、低い保護等級（IP23）のキャビネットを設置したため、強風時の雨が全方向から吹き付けられ、内部に水が浸入した。

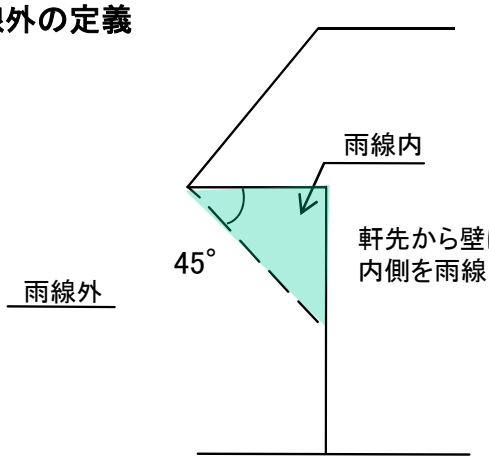
正しい選定・設置

・IP44以上のものを選定する。



※IP性能については巻末資料2「キャビネットの選定 保護等級編」、「IPとは」参照(42,43頁)

資料　**雨線内、雨線外の定義**



軒先から壁に向かって、下方45°の内側を雨線内とする。

1-3. 塩害地域への設置によるトラブル

トラブル事例

海岸線に鉄製のキャビネットを設置したところ、塩害地域であったため短期間で赤錆が発生した。

正しい選定・設置

・金属製キャビネットに耐塩仕様、重耐塩仕様の塗装を施したものを選定する。
・合成樹脂製ボックスを選定する。

注　意

ステンレス製キャビネットに耐塩仕様、重耐塩仕様の塗装を施したものを推奨する。
また、自動車のボデーと同様、定期的なメンテナンスが錆の防止、長寿命につながる。
メンテナンスについては、「6-2. 塗装剥がれによるトラブル」参照(37頁)

※設置環境については巻末資料1「設置環境から選ぶ盤の塗装性能」、「塗装 技術資料」参照(40,41頁)

1-4. 積雪地域への設置によるトラブル

トラブル事例

積雪量の多い地域の道路脇に鉄製のキャビネットを設置したところ、道路にまかれる融雪剤により短期間で錆が発生した。

正しい選定・設置

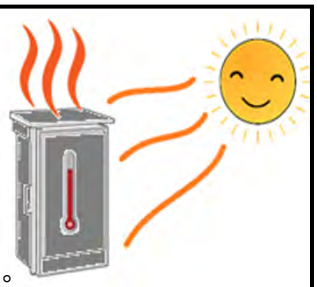
・金属製キャビネットに耐塩仕様、重耐塩仕様の塗装を施したものを選定する。
・合成樹脂製ボックスを選定する。

注　意

融雪剤は、主成分が塩化カルシウムであるため、塩害地域と同等の対策が必要である。
ステンレス製キャビネットに耐塩仕様、重耐塩仕様の塗装を施したものを推奨する。
また、自動車のボデーと同様、定期的なメンテナンスが錆の防止、長寿命につながる。
メンテナンスについては、「6-2. 塗装剥がれによるトラブル」参照(37頁)

※設置環境については巻末資料1「設置環境から選ぶ盤の塗装性能」、「塗装 技術資料」参照(40,41頁)

1-5. 屋外での日射によるトラブル



トラブル事例

炎天下にキャビネットを設置したところ、内部温度が上昇したため、機器が動作不良を起こした。

正しい選定・設置

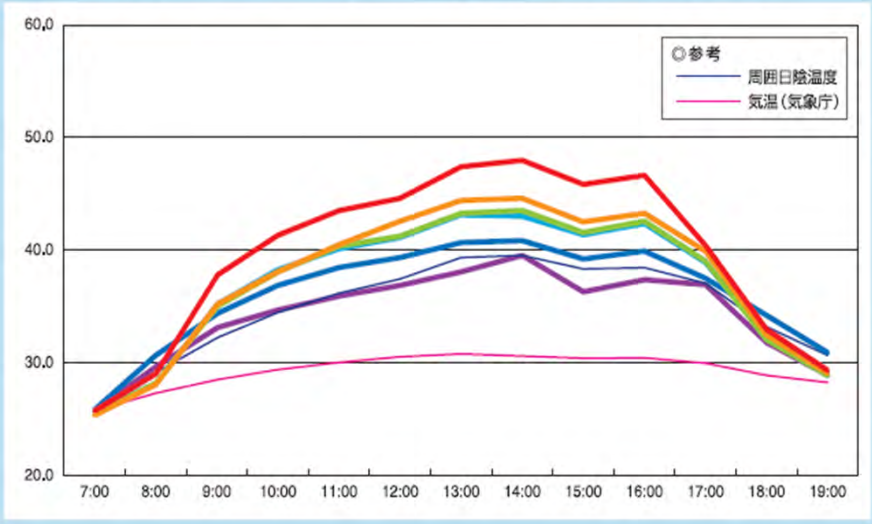
・淡色系を選定する。
・換気口のあるキャビネットを選定する。
・ルーバー換気扇などのオプションを取付ける。
・日射の影響を受けない場所に設置する。

注　意

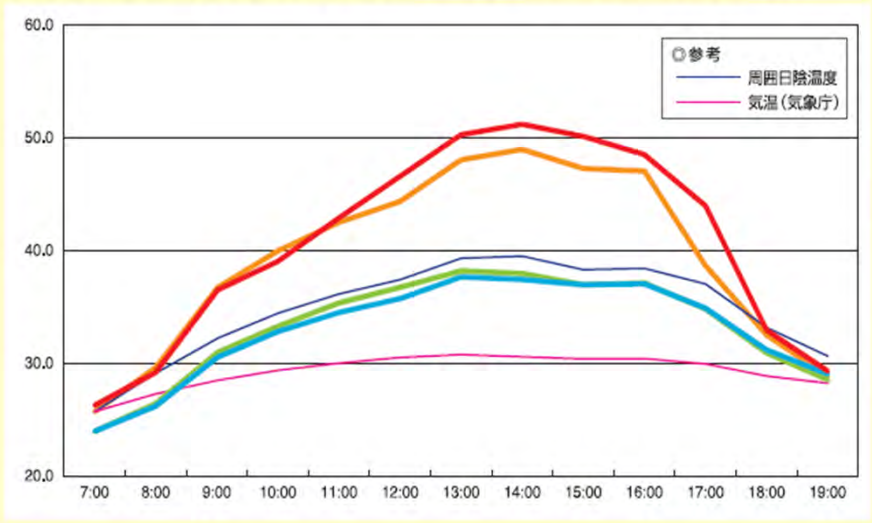
濃色、透過色や監視窓のあるキャビネットは、直射日光が長時間当たる場所には選定しない。

資料　**屋外日射による温度変化の傾向**　（注）このグラフは参考データであり、気温など天候により変動します。

■ 金属製キャビネット 内部 温度試験結果 ※夏季晴天日



■ 合成樹脂製ボックス 内部 温度試験結果 ※夏季晴天日



1-6. 高温環境への分電盤設置によるトラブル

トラブル事例

分電盤を高温環境下に設置したため、
キャビネット内のブレーカが誤動作した。

正しい選定・設置

・高温環境下に設置しない。

注　意

周囲温度は、最高40℃を超えない範囲で使用する。

※分電盤の周囲温度による影響については資料「周囲温度による影響」参照(31頁)

1-7. 高温環境への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル

トラブル事例

船舶の機関室内に合成樹脂製ボックスを
設置したところ、周囲温度が高くなったため、
変形した。

正しい選定・設置

・高温環境下に設置しない。
・耐熱性に優れる材質のものを選定する。

注　意

周囲温度は最高40℃を超えない範囲で使用する。

※プラスチックの耐熱性については資料「プラスチックの特性」参照(5頁)

1-8. 低温環境への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル

トラブル事例

業務用の冷凍庫の中で合成樹脂製ボックスを
使用したところ、荷物が当たったため割れた。

正しい選定・設置

・金属製キャビネットを選定する。
・合成樹脂製ボックスの場合は、耐寒性に優れる
材質のものを選定する。

注　意

常時低温状態で使用する場合は、樹脂材料の衝撃強度が低下するため、外力が作用しないように設置するなど設置場所を考慮する。

※プラスチックの耐寒性については資料「プラスチックの特性」参照(5頁)

資料　プラスチックの特性

項目	ABS ABS樹脂	AES AES樹脂	ACS ACS樹脂	ASA ASA樹脂	AS AS樹脂	PS ポリスチレン	PMMA メタクリル樹脂	PP ポリプロピレン	PC ポリカーボネート	PVC 塩化ビニル(硬質)
・耐候性	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	◎
・耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
・耐寒性	○	○	○	○	○	○	○	△	◎	○
・難燃性	△	△	◎	△	△	△	△	△	◎	◎
・絶縁性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

［判定内容］
　◎：優れる　○：普通　△：やや劣る
今までの知見で得た情報を参考に項目内容について相対評価しています。
測定データに基づく比較表ではありませんので、ご利用の際は参考としてください。

（キャビネット工業会　技術資料CA-G06　プラスチック材料　抜粋）

1-9. 粉塵の多い場所への設置によるトラブル

トラブル事例

粉塵の多い場所で、防塵性能の低いキャビネットを選定したため、粉塵が機器内部に入り導通不良となった。

キャビネットに粉塵が堆積

正しい選定・設置

・IP5X以上のものを選定する。
・粉塵の多い場所に設置しない。

注　意

ドアを開放状態で使用しない。
繊維工場、パン工場、木工工場など、分電盤の設置場所に極端な粉塵が浮遊している場合、その粉塵が導電性、非導電性物質に関係なく、防塵性能の高いキャビネットを使用する。また、入出線部にも防塵処理を施す必要がある。（非導電性物質は、水分を含むと導電性となる恐れがある。）

※IP性能については巻末資料2「キャビネットの選定 保護等級編」、「IPとは」参照(42,43頁)

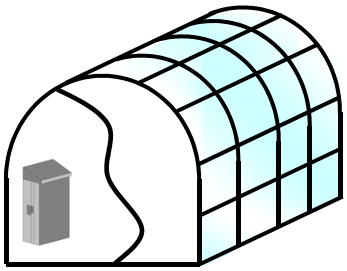
1-10. 湿度が高い場所への設置によるトラブル

トラブル事例

ビニールハウス内は湿度が高いため、キャビネットに収納していた機器の端子部に錆が発生した。

正しい選定・設置

・密閉性の高いものを選定し、内部にスペースヒータ、除湿器を設ける。



注　意

ビニールハウスの中は特殊使用状態に該当する。キャビネットには直接影響を及ぼすことはないが、内部の湿度が高くなり、収納した機器に悪影響を与えることがある。

1-11. 油類がかかる場所への合成樹脂製ボックス設置によるトラブル

トラブル事例

切削加工機の近くで、合成樹脂製ボックスを使用したところ、ドアが破損した。ドアはステンレス製蝶番でボデーにねじ止め固定していたが、そこに油がかかったため、ねじ固定部の樹脂に割れが生じた。

正しい選定・設置

・金属製キャビネットを選定する。
・合成樹脂製ボックスの場合は、耐油性に優れる材質のものを選定する。

注　意

樹脂の種類によって耐油、耐薬品性が違うため、使用する前には、実際の使用環境、使用条件に沿った実用試験で性能を確認する。また、有機溶剤、薬品などのかかる場所に使用する場合も同様に注意する。パッキンの劣化も考慮する必要がある。

資料　**プラスチックの耐油性**

略号	材種	ﾍﾞﾝｼﾞﾝ	ｶﾞｿﾘﾝ	石油	潤滑油	ｸﾞﾘｰｽ	動物油
ABS	ABS樹脂	△	△	◎	◎	◎	○
PS	ﾎﾟﾘｽﾁﾚﾝ	×					○
PMMA	ﾒﾀｸﾘﾙ樹脂	△	△	△	△	△	◎
PP	ﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ	△	○	○	○	△	◎
PC	ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｰﾄ	×	○	◎	◎	◎	◎
PVC	塩化ﾋﾞﾆﾙ(硬質)	×	○	○	△	△	○

[判定内容]
◎:優・・・・・全く、あるいはほとんど侵されず、実用に耐える。
○:良・・・・・若干作用を受けるが、条件により実用に供せる。
△:可・・・・・作用を受けるので、実用には好ましくない。
×:不可・・・・侵されるので、使用に適さない。
上記につきましては、あくまで使用時の目安であり、それを保証するものではありません。

＜参考文献＞　高分子材料の耐久性　大石不二夫(1993年10月)

2. 運搬に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤を運搬する上で、取扱方法に起因するトラブルが後を絶ちません。正しく取扱いを行うことで破損や変形などのトラブルを防止できます。ここでは、誤った運搬や搬入により発生したトラブルを基に、正しい運搬方法について、いくつかの事例を紹介いたします。(表示、取扱説明書がある場合はそれに従ってください)

2-1. 誤った置き方によるトラブル

トラブル事例

トラックへの積載時や保管時に、荷扱い指示マーク(ケアマーク)と天地マークを見誤って正しい置き方をしなかったため、キャビネットが転倒して破損した。

正しい運搬

・荷扱い指示マークに従った置き方をする。

注 意

荷扱い指示マークは、矢印が天(上)を向くように置く。
天地マークは製品の天(上)面がどの方向にあるかを示しており、荷扱いの指示ではない。
なお、その他の荷扱い指示マークについてはJIS Z 0150:2001を参照して取扱う。

荷扱い指示マーク

天地マーク(例)

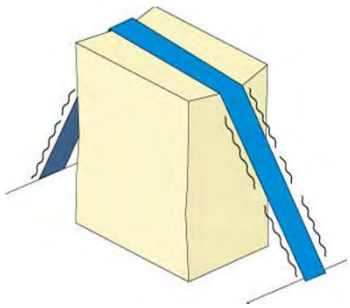
2-2. ラッシングベルトでの過剰な固定によるトラブル

トラブル事例

トラックの荷台上のキャビネットに対して、ラッシングベルトを強く巻きすぎたため、キャビネットが変形した。

正しい運搬

・ラッシングベルトは強く巻き過ぎない。



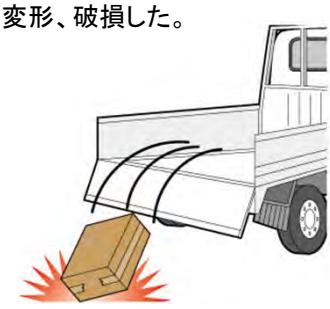
注 意

直接巻かずに毛布など厚手の保護シートで覆ってから巻く。

2-3. 荷下ろし時の落下によるトラブル

トラブル事例

トラックからキャビネットを下ろすときに、片側を地面に落としたため、その衝撃で変形、破損した。



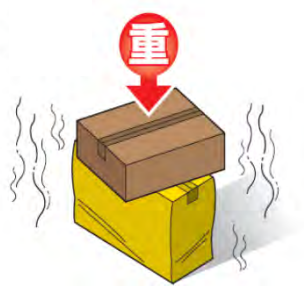
正しい運搬

・クレーンやフォークリフトなどを使用する。
・複数の作業者で落下させないように取扱う。

2-4. 高温環境での合成樹脂製ボックス積載によるトラブル

トラブル事例

真夏の荷台など周囲環境が高温な場所で、合成樹脂製ボックスの上に重量物を載せていたため、その重みで変形した。



正しい運搬

・重量に耐えられない重量物を積み重ねない。

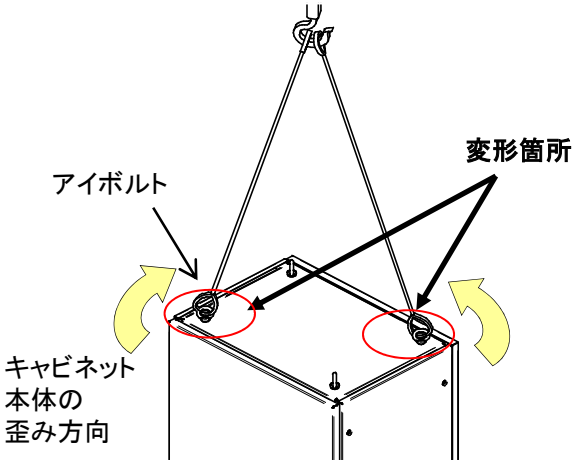
注　意

保管時も運搬時と同様に扱う。
特に高温、多湿な場所での長時間の積載は避ける。

2-5. つり上げ点数不足によるトラブル

トラブル事例

アイボルトが4ヶ所付いているキャビネットを、2ヶ所でつり上げてしまったため、天面板や本体が変形した。



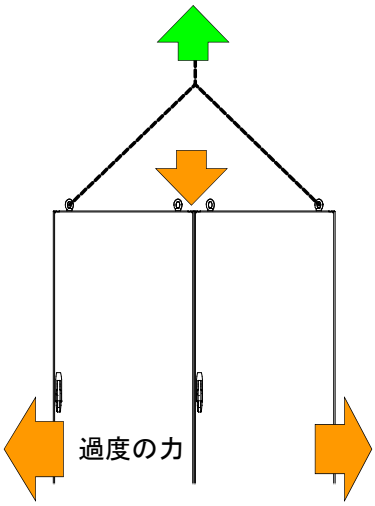
正しい運搬

・全てのアイボルトを使用してつり上げる。

2-6. 連結状態でのつり上げによるトラブル

トラブル事例

キャビネットを連結したままつり上げたところ、過度の力がかかったため、キャビネットが変形した。



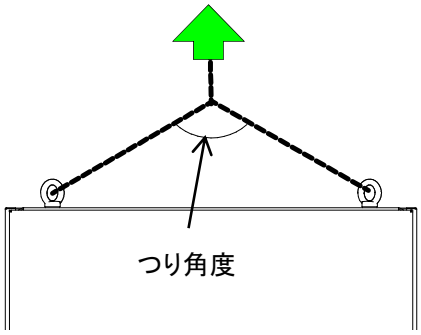
正しい運搬

・連結したままつり上げない。

2-7. 誤ったつり角度によるトラブル

トラブル事例

つり上げ時のつり角度が大きく、過度の力がかかってしまったため、天面板やボデーが変形した。

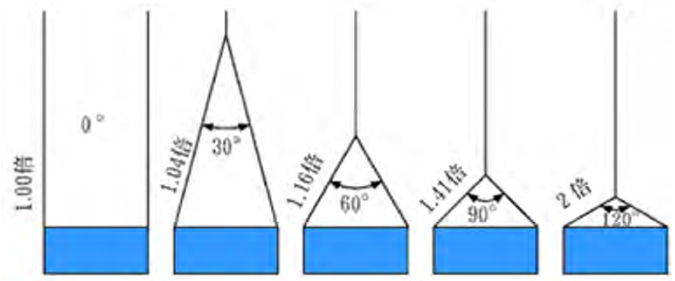


正しい運搬

・つり角度を90° 以下とする。
（60° 以下が望ましい。）

資料 **つり角度と荷重との関係**

つり角度とワイヤロープの張力の関係は、つり荷の質量が同じでも、つり角度が大きくなると張力も大きくなる。



（一般社団法人 日本クレーン協会 クレーンの知識 抜粋）

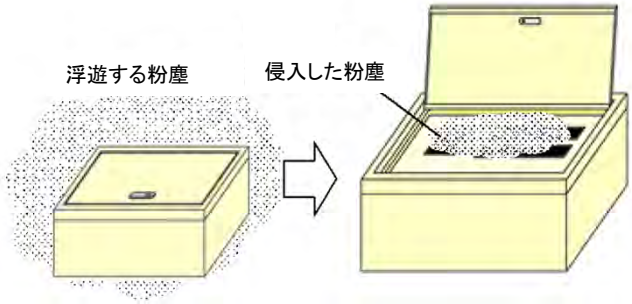
3. 保管に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤を保管する上で、保管状態に起因するトラブルが発生することがあります。正しく保管することで製品を良好な状態に保つことができます。ここでは、誤った保管により発生したトラブルを基に、正しい保管方法について、いくつかの事例を紹介いたします。

3-1. 粉塵によるトラブル

トラブル事例

梱包ケースから製品を出したまま保管していたため、キャビネット内部に粉塵が侵入し、内部機器が破損した。



正しい保管

・梱包を解いたまま長時間放置しない。
・粉塵や水分などを避けて保管する。

注　意

開封前、開封後に関わらず直射日光や高温多湿となる場所での保管は避ける。

3-2. 屋外保管時の雨水によるトラブル

トラブル事例

屋外で、ブルーシートを掛けて保管していたが降雨時に雨水がしみ込んだため、梱包ケースが破損し、キャビネット内に水が浸入した。

正しい保管

・風雨が直接かからない場所で保管する。
・屋内で保管する。

注　意

開封前、開封後に関わらず直射日光や高温多湿となる場所での保管は避ける。

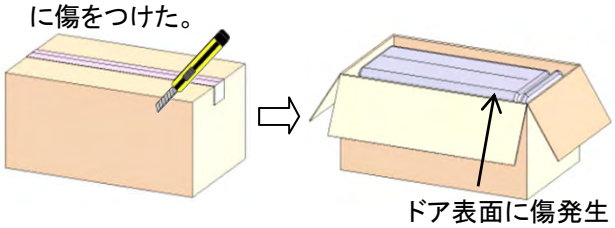
4. 施工に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤の施工状態に起因するトラブルが後を絶ちません。正しく施工することで、内部への雨水の浸入、錆の発生、破損や変形、使用環境に起因するトラブルなどを防止できます。ここでは、誤った施工により発生したトラブルを基に、正しい施工方法について、いくつかの事例を紹介いたします。

4-1. 梱包材の開封によるトラブル

トラブル事例

梱包を開封するため、カッターナイフにてテープを切った。しかし深く切り込みすぎたため、ドア表面に傷をつけた。



ドア表面に傷発生

正しい施工

・深く切り込みすぎない。

注 意

梱包内容を確認し、カッターナイフの刃を長く出し過ぎないように調節して製品に傷がつかないように切り込みを入れる。

4-2. 強風によるトラブル

トラブル事例

屋外でキャビネットを取付けたところ、強風にドアがあおられたため、蝶番部が破損した。

蝶番部の破損

正しい施工

・強風時には施工を行わない。

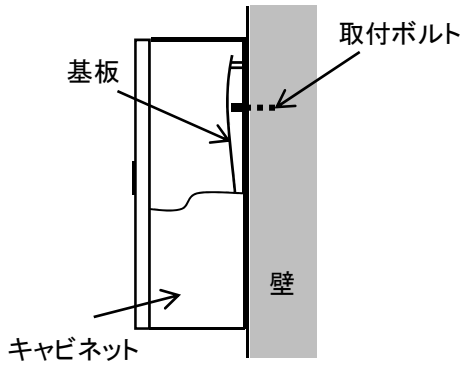
注 意

ドア開けて作業する場合は、突風なども考慮して、十分注意しながら作業する。
長時間作業する場合（施工時や保守時）は、ドアを取外すか、固定をして作業する。

4-3. 取付ボルトの長さ、位置によるトラブル

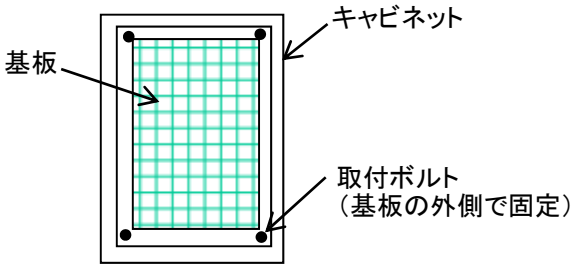
トラブル事例

キャビネットを固定していた取付ボルトの先端が基板に当たったため、基板が変形した。



正しい施工

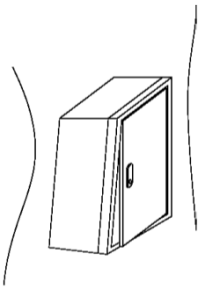
・取付ボルトの位置は基板の外側にする。
・壁面固定を基板裏面で行う場合は、ボルトねじ頭が基板に当たらないものを使用する。



4-4. 壁掛形キャビネットの設置面の歪みによるトラブル

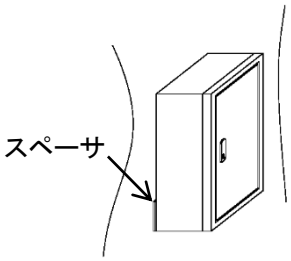
トラブル事例

平面でない壁面にキャビネットを取付けたため、ボデーが歪み、ドアにガタツキが生じたり、開閉できない。



正しい施工

・平面に取付ける。
・壁面に凹凸がある場合は、スペーサなどで調整する。



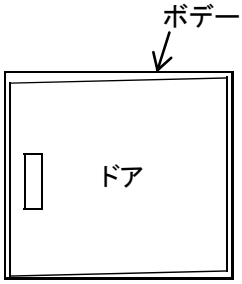
注 意

キャビネット壁面への取付けは、指定の取付け位置で行う。これによらない場合には、キャビネットの構造を十分確認のうえ、強度低下や歪みが発生しないように注意を払う。
屋外設置でスペーサを使用する場合は、ステンレス材や防錆処理を施したものを使用する。
なお、取付ボルトは均等な力で締めること。

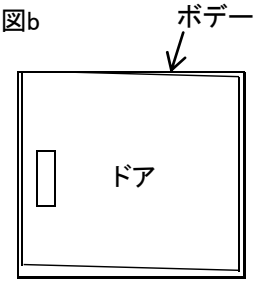
資料 **歪みの調整方法（壁掛形）**

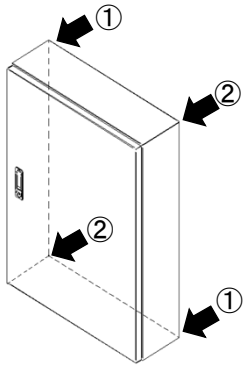
【片開きの場合】

図a



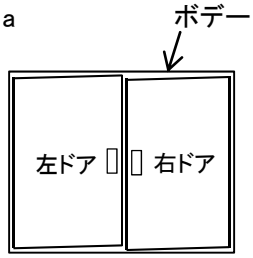
図b



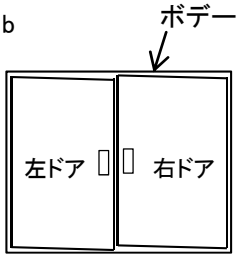


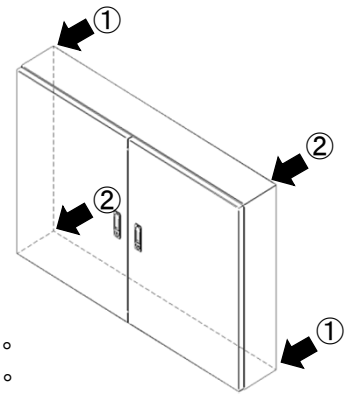
【両開きの場合】

図a



図b



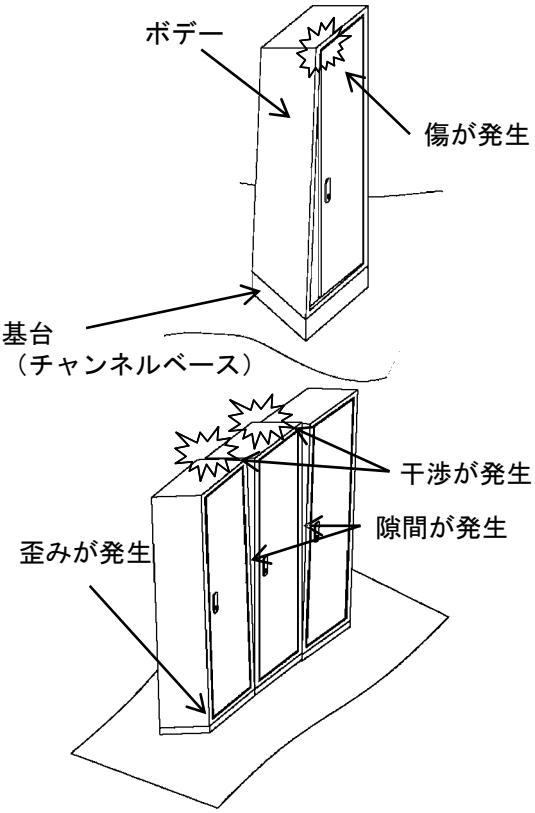


図aの歪みが生じたときは、⬆ ①の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。
図bの段差が生じたときは、⬆ ②の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

4-5. 自立形キャビネットの設置面の歪みによるトラブル

トラブル事例

アンカーボルトで固定した時に設置面の水平がとれていなかったため、ドアに段差が生じたり、開閉できない。

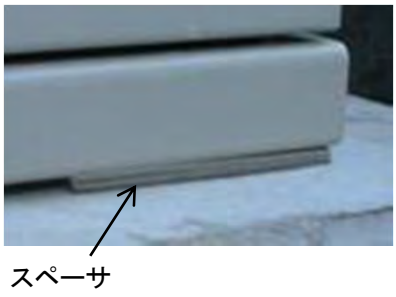


正しい施工

・平面に取付ける。
・設置面(床面)に凹凸がある場合は、スペーサなどで調整する。

注 意

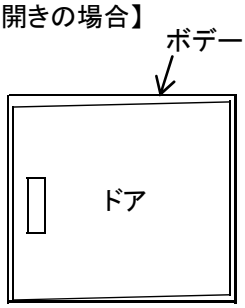
キャビネットの床面への取付けは、指定の取付位置で行うこと。
キャビネットの天面または背面には、床面のアンカーボルトと合わせて転倒防止対策を施す。
屋外設置でスペーサを使用する場合は、ステンレス材や防錆処理を施したものを使用する。
なお、アンカーボルトは均等な力で締めること。



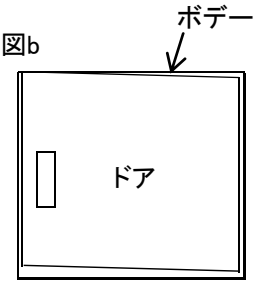
資料 歪みの調整方法（自立形）

【片開きの場合】

図a

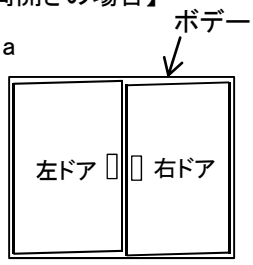


図b

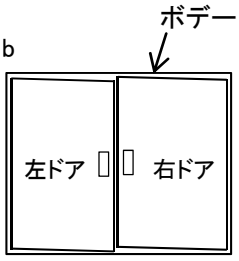


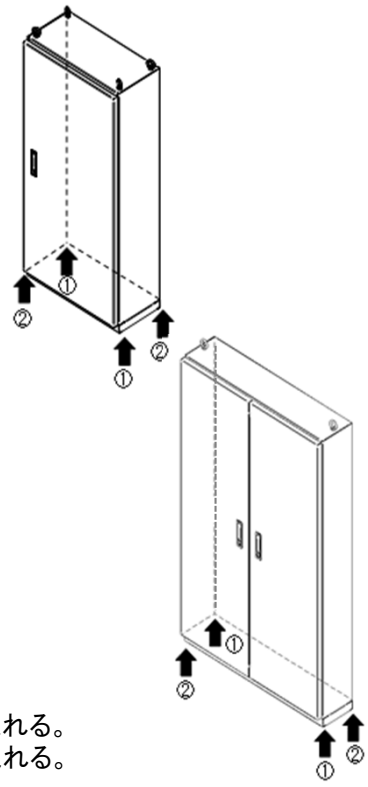
【両開きの場合】

図a



図b





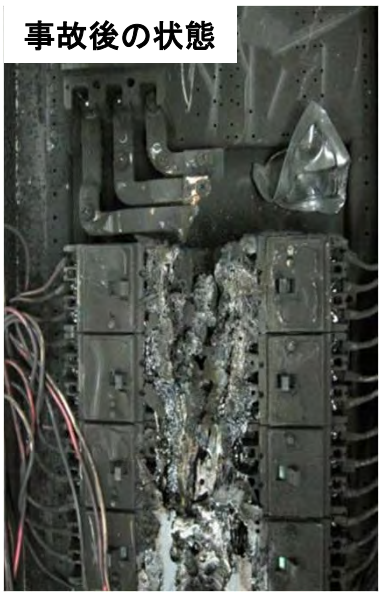
図aの歪みが生じたときは、⬆ ①の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。
図bの段差が生じたときは、⬆ ②の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

4-6. 壁への埋込取付けによるトラブル

トラブル事例

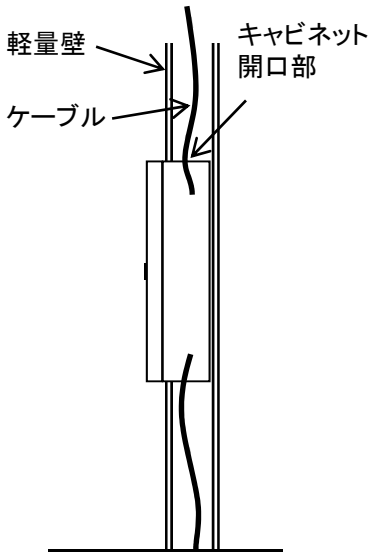
キャビネット上部にケーブルを引込むための大きな開口部があり、この開口部より塵埃が内部に落下した。導電部に堆積したため、短絡が発生した。

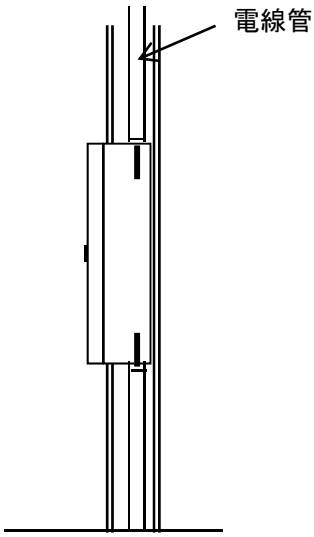
事故後の状態



正しい施工

・次の①～③を実施する。
①電線管を使用する。
②入出線部はコーキング処理を行う。
③施工後は、清掃を行う。





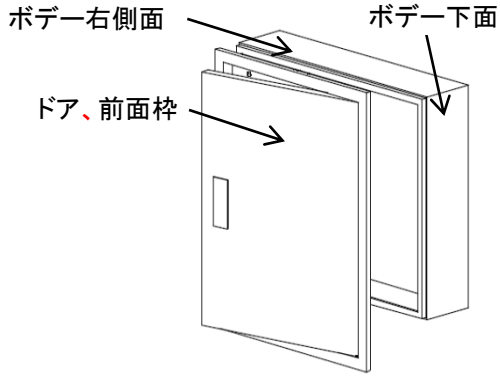
注　意

壁への埋込取付けであっても塵埃が堆積する場合がある。
施工後の清掃では、特に電線くずなど導電性のものは確実に除去する。

4-7. 屋内キャビネット（額縁形）の誤施工によるトラブル

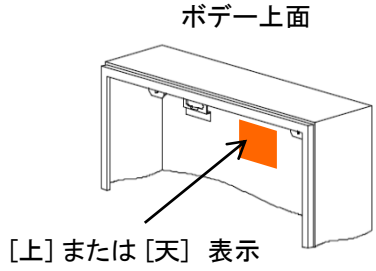
トラブル事例

前面枠とドアを取外し、ボデーを取付けたところ、縦横方向を誤って取付けたため、前面枠が正しい方向で取付けできない。



正しい施工

・「上」または「天」の表示に従い、取付ける。



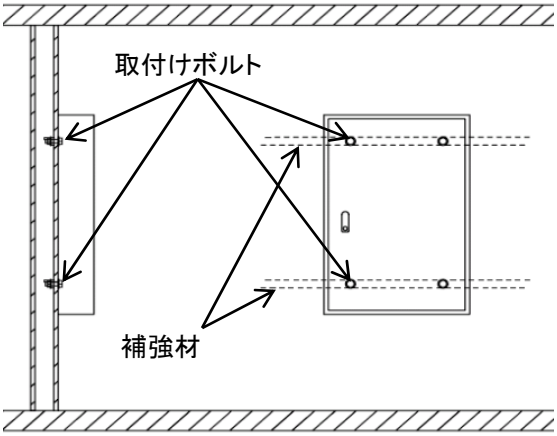
4-8. 屋内軽量壁への取付けによるトラブル

トラブル事例

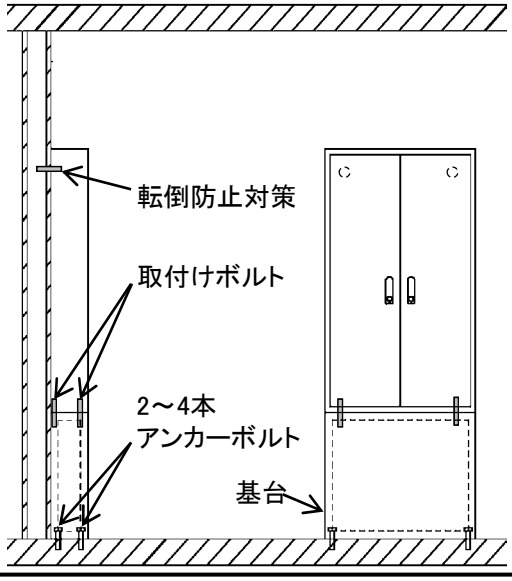
軽量壁にキャビネットを設置したため、壁がキャビネットの重量に耐えることができず落下した。

正しい施工

【補強材を設けることができる場合】
・軽量壁の裏面に壁の補強材（チャンネル鋼など）を設ける。



【補強材を設けることができない場合】
・キャビネット下部に基台を設けて支持する。
・基台は床面とアンカーボルトにて固定する。



注　意

キャビネット下部を基台で支持した場合も壁面に固定されていないと転倒の恐れがある。

4-9. 配線ピット上への設置によるトラブル

トラブル事例

配線ピット上に自立形キャビネットを設置したが、配線ピット内部へ水が浸入したため、キャビネット内部に結露が発生した。

正しい施工

・底面の入出線部にコーキング処理を行う。

注　意

水の浸入の可能性が低い場所であっても、底面引込口から湿気が浸入することがある。

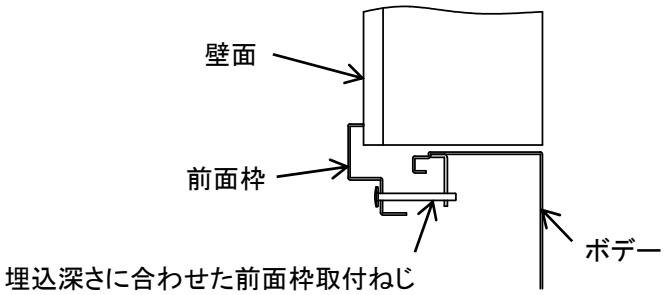
4-10. 屋内用キャビネットの埋込超過によるトラブル

トラブル事例

埋込仕様のキャビネットを施工したところ、埋込過ぎたため、前面枠が取付けできない。

正しい施工

・キャビネットの埋込深さに合わせた施工を実施する。
・埋込超過した場合は、埋込深さに合わせた前面枠取付ねじを使用する。



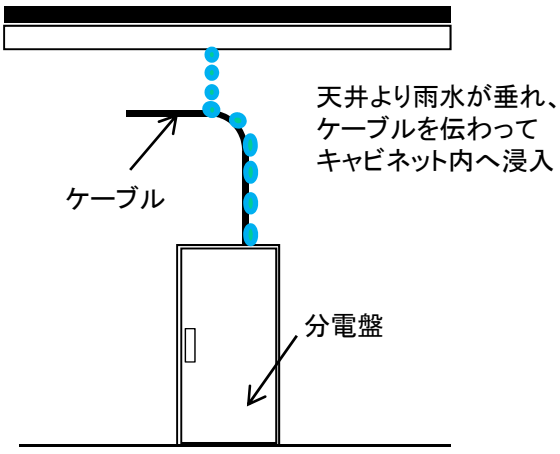
4-11. 天井からの滴下によるトラブル

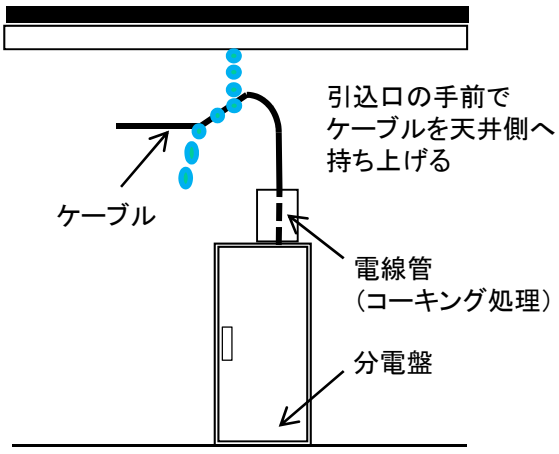
トラブル事例

階上（屋上）の防水処理不良により浸水。
その水が天井より滴下し、ケーブルを伝わり内部機器の電源側端子部に滴下したため、極間短絡した。

正しい施工

・次の①～③を実施する。
①ケーブルを持ち上げ水の浸入を防止する。
②電線管を使用する。
③引込口のコーキング処理を行う。





注　意

ケーブル上部の水道管及びエアコン配管などの結露により、水が滴下することもある。

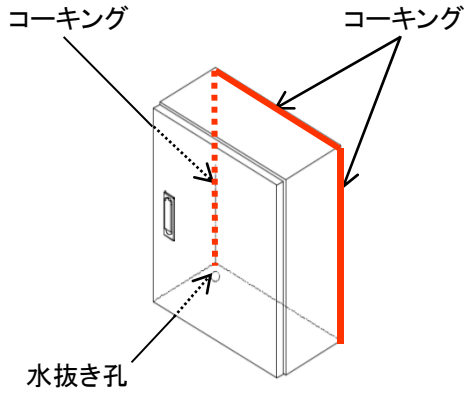
4-12. 屋外用壁掛形キャビネット内部への水の浸入によるトラブル

トラブル事例

屋外仕様の壁掛形キャビネットをコーキング処理をせずに設置したため、壁面とキャビネットの隙間に入った雨水が取付穴より内部に浸入した。

正しい施工

・左右および上部にコーキング処理を実施する。



注 意

万が一浸水した場合に備え、水抜き孔を設ける。
また、水抜き孔がある場合は塞がない。

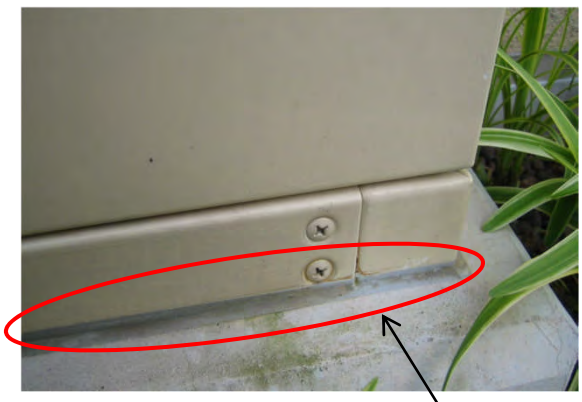
4-13. 屋外用自立形キャビネット内部への水の浸入によるトラブル

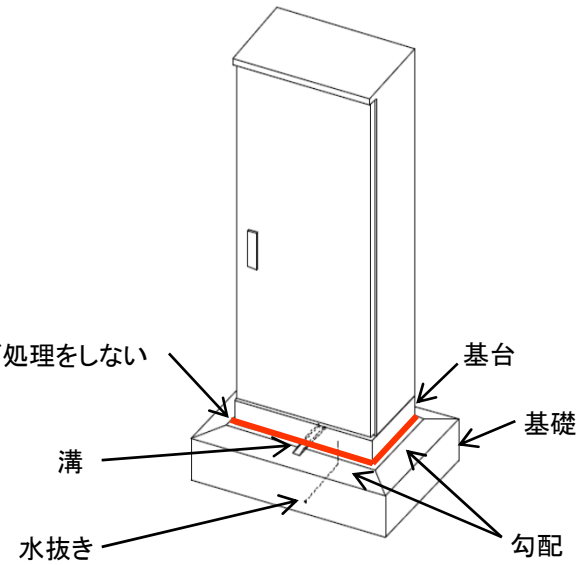
トラブル事例

屋外仕様の自立形キャビネットを設置したが、コンクリート基礎と基台（チャンネルベース）の間にコーキング処理したため、内部に水が溜まった。

正しい施工

・コンクリート基礎に水抜孔や溝を設ける。
・水抜孔や溝を設けない場合は、コンクリート基礎と基台（チャンネルベース）の間のコーキング処理をしない。





注 意

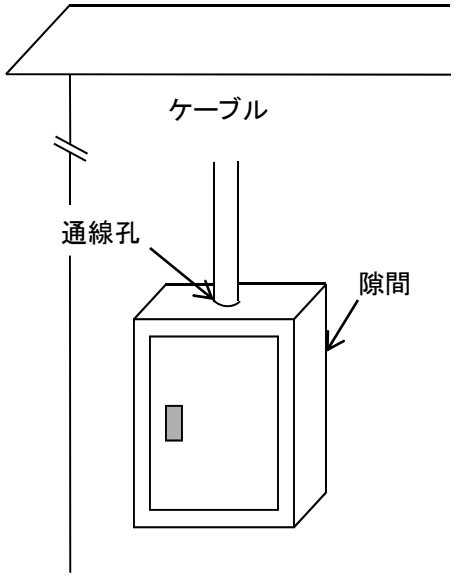
コンクリート基礎の上面は、前後、左右に勾配を 設けるとよい。
内部に水が溜まると、水滴が付くほどの結露が発生する可能性がある。

※結露対策については「4-15 屋外用キャビネットの結露によるトラブル」参照(19頁)

4-14. 電線管からの雨水浸入によるトラブル

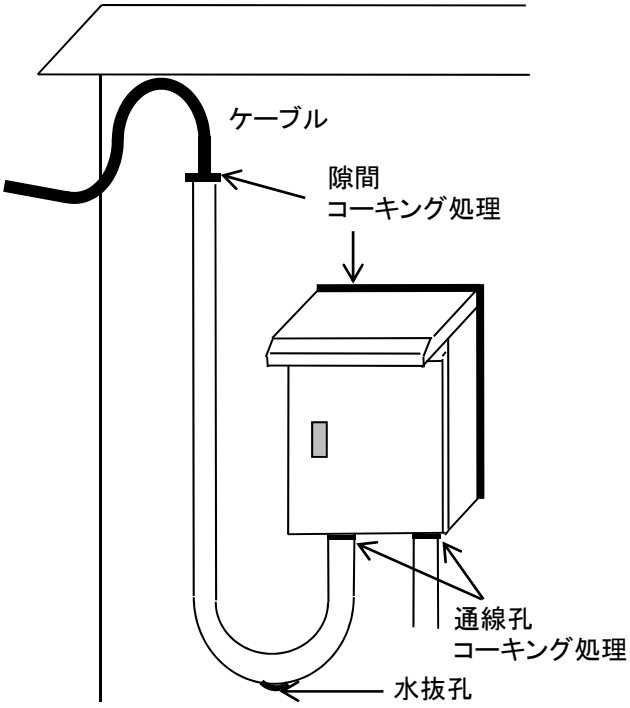
トラブル事例

屋外（屋側）に設置したキャビネットの上部に電線の通線孔（電線管）を設けたため、ケーブルを伝って雨水が内部に浸入した。



正しい施工

・次の①～④を実施する。
①電線管への引込み前にケーブルを持ち上げる。
②キャビネット下部からケーブルを引込む。
③引込み箇所はコーキング処理を行う。
④電線管に水抜孔加工などの水溜り防止対策を行う。



注　意

正しく施工を行ったつもりでも、引込口や通線孔のコーキング処理が不十分だったり、水抜孔が塞がってしまったなど、悪条件が重なった場合、内部への浸水が発生することがあるため防水処理の徹底と水抜孔の有効性を確認する。

引込口のコーキング実施

引込口のコーキング処理は実施しているものの、不十分であったため雨水が電線管に流入。
また、電線管に水抜孔を施しているが電線で水抜孔を塞いでしまっており、水が抜けず、内部に浸水した。

水抜孔の加工

浸水した痕跡

4-15. 屋外用キャビネットの結露によるトラブル

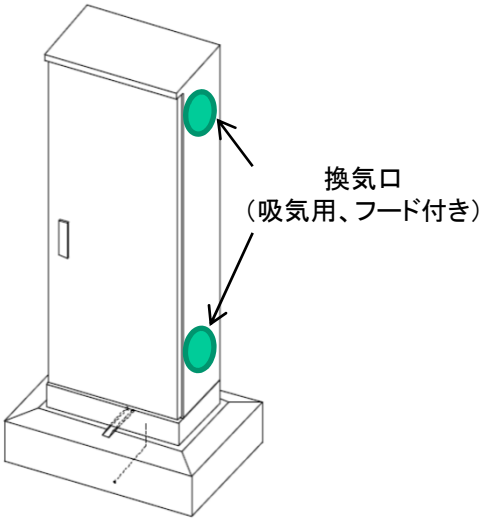
トラブル事例

外気温度の急低下により屋外に設置した
キャビネットの内部に結露が発生したため、
内部機器のめっき部品に錆が発生した。

正しい施工

・換気口を設ける。またはファンなどで強制換気する。
・自然換気や強制換気ができない場合は、ヒータや除湿器を取付ける。

ボデー上面の水滴(結露)と錆



注 意

自立形キャビネットの場合は、入出線部のコーキング処理を行い、底面引込口からの湿気の浸入を防ぐとよい。
内部に水が溜まると、水滴が付くほどの結露が発生する可能性がある。
万が一結露が発生した場合でも水が外部へ抜けるように、下面部に水抜き孔を設ける。

※屋外用自立形キャビネットの水の浸入の対策については「4-13 屋外用自立形キャビネット内部への水の浸入によるトラブル」 参照(17頁)

資料 結露とは

結露は機器またはキャビネット内面の表面温度が露点(結露が発生するときの温度)以下となったとき発生し周囲環境より以下の2種類に分類される。

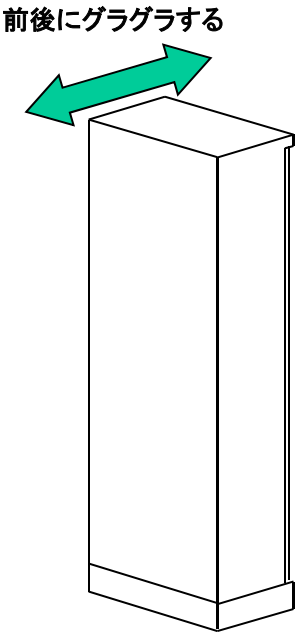
Ⅰ. 夏型結露 : 高湿度で暖かい空気がキャビネット内に流入したときの機器、キャビネット内面の結露
(対策例) 高温多湿の雰囲気に設置する場合は、キャビネットを密閉させて内部に除湿器を設置する。

Ⅱ. 冬型結露 : 外気温度の急低下によるキャビネット内面の結露
(対策例) 急激な温度変化を抑制するため、換気口を設ける。
また、換気だけでは温度変化に追従できない場合は、スペースヒータにより露点を上げるか、急激な温度変化を抑制する必要がある。

4-16. 自立形キャビネットのグラツキによるトラブル

トラブル事例

奥行の浅い自立形キャビネットをアンカーを用いて床面に施工したところ、グラグラする。

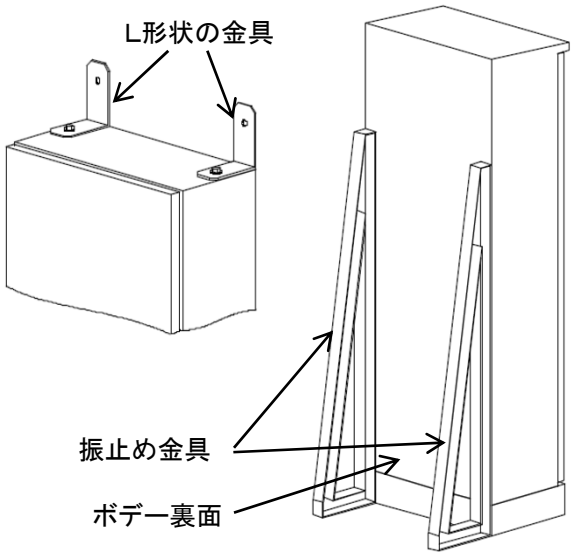


正しい施工

・奥行の浅いものは、壁掛自立での施工を実施する。（推奨）

【 キャビネットの背後に壁面がある場合 】
壁面とキャビネット上面をL形状の金具等で振止め固定する。

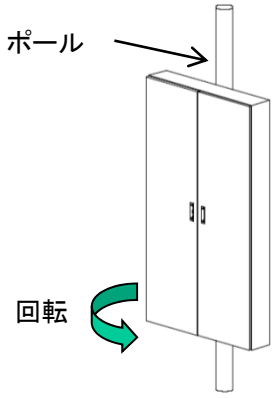
【 キャビネットの背後に壁面がない場合 】
床面とキャビネット裏面を振止め金具にて支持する。



4-17. ポール取付時の回転によるトラブル

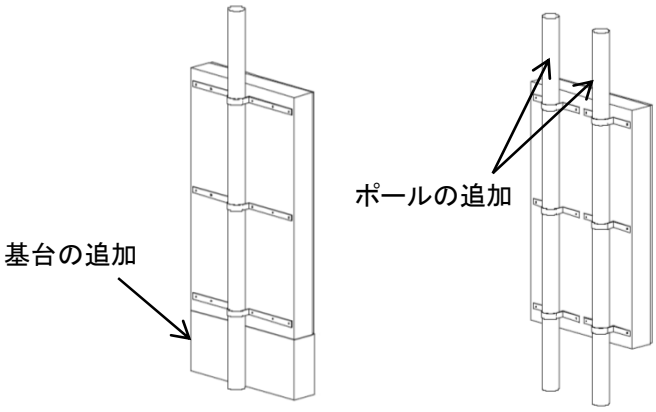
トラブル事例

キャビネットをポールに取付けたところ、横幅が広かったため、風の影響を強く受けて、回転した。



正しい施工

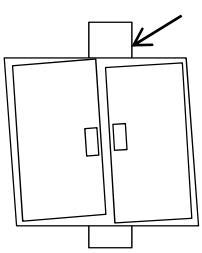
・適正な締付トルクでポールへ取付ける。
・キャビネットの下に基台を追加する。
・ポールを2本にして取付ける。



4-18. ポール取付時の歪みによるトラブル

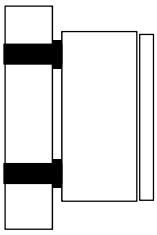
トラブル事例

両開きのキャビネットをポールに取付けたところ
キャビネットが歪んだため、ドアに段差が生じた。



正しい施工

・キャビネットを歪みがないように取付ける。

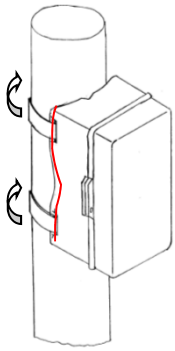


水平、垂直、捩れがないことを確認

4-19. ポールバンドの締過ぎによるトラブル

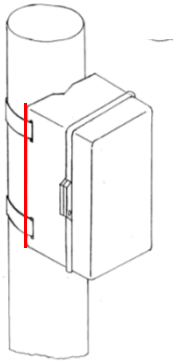
トラブル事例

キャビネットをポールに取付けた時、ポールバンドを必要以上に締過ぎたため、ボデーが歪み、ドアが正常に開閉できない。
また取付バンド孔も破損した。



正しい施工

・ボデーに過度な荷重がかからないようにポールバンドを締める。



4-20. 穴加工によるトラブル

トラブル事例

キャビネットに配線するため、穴加工やノックアウト加工をしたが、切断面のバリや突起を除去せず配線したため、電線の被覆が破れ地絡した。

正しい施工

・穴加工後には必ずバリ、突起を除去する。

注　意

穴加工部は切粉の除去、切断面の補修も実施する。
必要に応じて、ブッシングなどで電線を保護する。

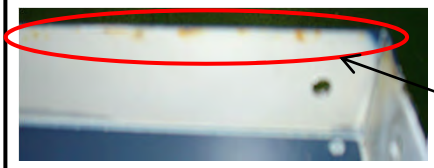
※穴加工については「4-21 金属製キャビネットの穴加工によるトラブル」、「4-22 合成樹脂製ボックスの穴加工によるトラブル」参照(22頁)

4-21. 金属製キャビネットの穴加工によるトラブル

トラブル事例

施工時の穴加工で発生した切粉が除去されずにキャビネット内部に残っていたため錆が発生した。
また、加工部の後処理（補修ペイント）も施されていない。

施工時の加工穴

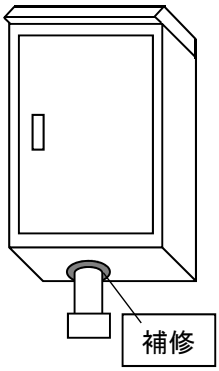


屋根かぶせ部の錆

除去されずに残っていた切粉

正しい施工

・次の①～⑤を実施する。
①穴加工前に電気接続部を保護シートなどで養生を行う。
②穴加工後には必ずバリ、突起を除去する。
③穴加工後の切粉は確実に除去する。
④切断面を補修ペイントで補修する。
⑤必要に応じて、コーキング処理を行う。



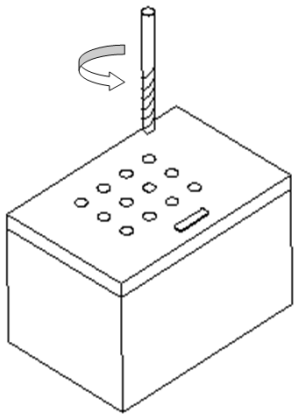
注　意

屋外用途のものについては、防食性を高めるため、補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。
補修用の塗料は、取扱説明書などの確認により選定すること。

4-22. 合成樹脂製ボックスの穴加工によるトラブル

トラブル事例

ドリルやホルソーを使って合成樹脂製ボックスを加工したところ、摩擦により加工部が高温になり樹脂が溶けた。



正しい施工

・回転速度を遅くして加工する。

注　意

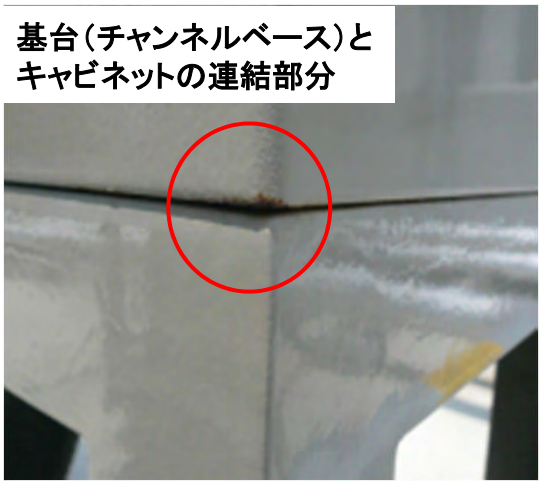
加工の際、回転速度が早すぎると、摩擦により発熱し溶着することがある。
穴加工後には必ずバリ、突起を除去する。
加工面の表面が傷付かないように、フィルムを貼って加工すると仕上がりが良くなる。
合成樹脂製ボックスを加工するときは切削油を使用しない。

4-23. 連結作業時の傷によるトラブル

トラブル事例

基台設置後に、キャビネット本体を基台（チャンネルベース）と連結する際、連結部に傷が付いたが、補修をしなかったため連結部から錆が発生した。

基台（チャンネルベース）とキャビネットの連結部分



正しい施工

・傷が付いた場合は、必ず補修ペイントを塗布する。

注　意

屋外用途のものについては、防食性を高めるため、補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。
補修用の塗料は、取扱説明書などの確認により選定すること。

4-24. 分電盤内への電線屑落下によるトラブル

トラブル事例

施工時の配線作業時に落下した電線屑が極間に入り込み、気づかずに通電したため極間短絡した。

分電盤内の電線屑

正しい施工

・①②を実施する。
①配線作業時の養生を行う。
（分電盤内部への異物混入防止）
②配線作業終了後の清掃を行う。

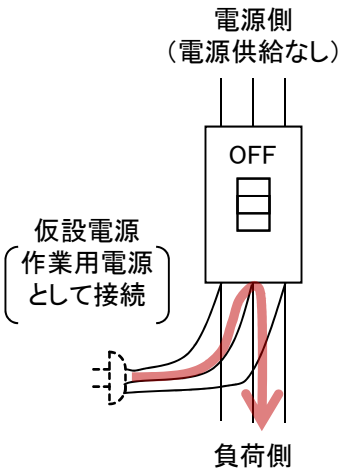
4-25. 仮設電源の誤接続による単3中性線欠相保護付ブレーカのトラブル

トラブル事例

主幹ブレーカ（単3中性線欠相保護付ブレーカ）の負荷側端子に、負荷に電源を供給するため仮設電源を接続して使用したところ焼損した。

正しい施工

・主幹ブレーカ負荷側からの電源を供給しない。
・仮設電源として負荷へ電源を供給する場合は、専用開閉器などを設ける。



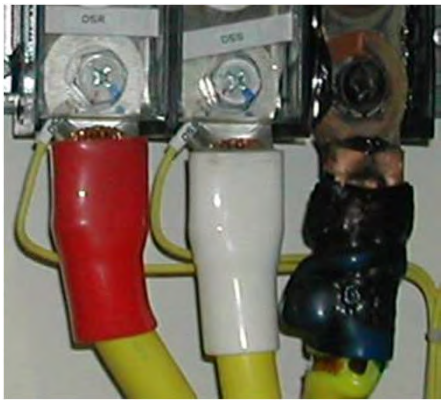
負荷側で中性線の欠相が発生し、異常電圧を検出したが、ブレーカは遮断されているため、コイルに電流が流れ続け、過熱状態となり焼損に至った。

【 単3中性線欠相保護付ブレーカとは・・・ 】
単3回路の中性線が欠相し100V機器に異常電圧が印加されたときに、負荷機器を絶縁劣化や焼損から保護するため、異常電圧を検出し回路を遮断するブレーカ

4-26. ねじ締付不良(改造)によるトラブル

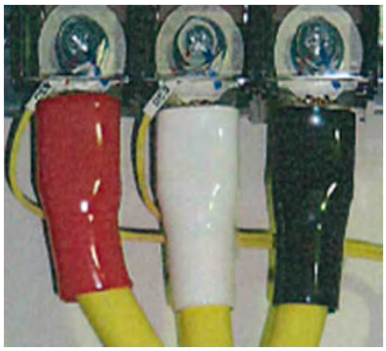
トラブル事例

納入後、何らかの理由により電線を付け替えた際、締付トルクが不十分であったため焼損した。



正しい施工

・工場出荷時の状態を維持する。
・適正トルクでのねじの締付け、定期点検時の増し締めを徹底する。



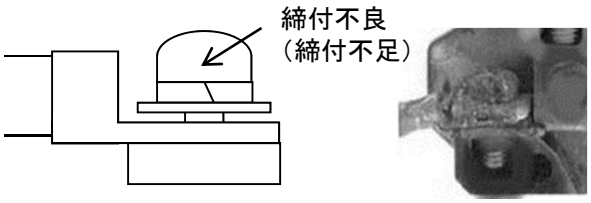
注　意

取扱説明書などをよく読んで、不用意な改造は行わない。

4-27. ねじ締付不良(締付トルク不足)によるトラブル

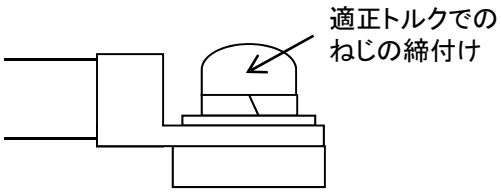
トラブル事例

リモコンリレーへ電線接続の際、締付け不良のため焼損した。



正しい施工

・適正トルクでのねじの締付け、定期点検時の増し締めを徹底する。



資料　**導電部の接続ねじ推奨締付トルク**

ねじの呼び径　mm		締付トルク値　N・m
M4		1.2 ～　1.6
M5	*1	2.0 ～　2.5
M6		3.0 ～　4.0
M8	*2	5.5 ～　7.0
M10	*3	13.0 ～ 20.0
M12	*3	40.0 ～ 50.0

*1 ： M5ソルダレス端子は、1.6～2.0 N・m
*2 ： ドライバー以外の工具で締付けるねじは、8.0～13.0 N・m
*3 ： ドライバー以外の工具で締付けるねじに適用

① 締付トルク値はNECA C 2811:2012 工業用端子台、JIS C 2805:2010 銅線用圧着端子に決められているが、これらは温度試験をする為の条件としての値であり、推奨締付トルクを決めたものではない。

② 上記の締付トルク値は実作業や機器の端子構造に応じた強度を考慮した上で、十分な接触圧力を確保できる締付トルクの範囲とした。

③ 機器の端子によっては過度の締付トルクで隔壁が割れたり、ねじ部の損傷が生じる可能性がある。

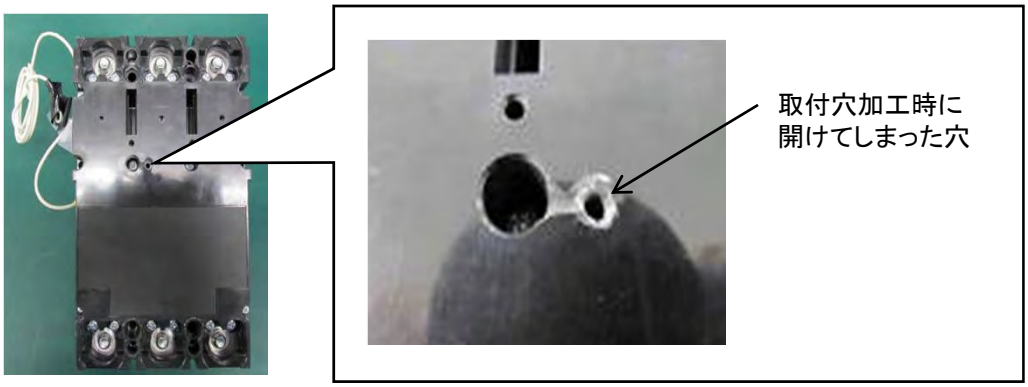
4-28. 施工中の機器の損傷によるトラブル

トラブル事例

内部機器が取付いた状態で、キャビネットの取付穴加工をしたため、分電盤内部のブレーカまで穴を開けてしまった。この穴から切り粉が侵入したことにより導通不良が発生した。

正しい施工

・次の①～③を実施する。
①キャビネットの施工（加工）は内部機器を取外して行う。
②取外した内部機器に養生を行う。
③施工後の清掃を行う。



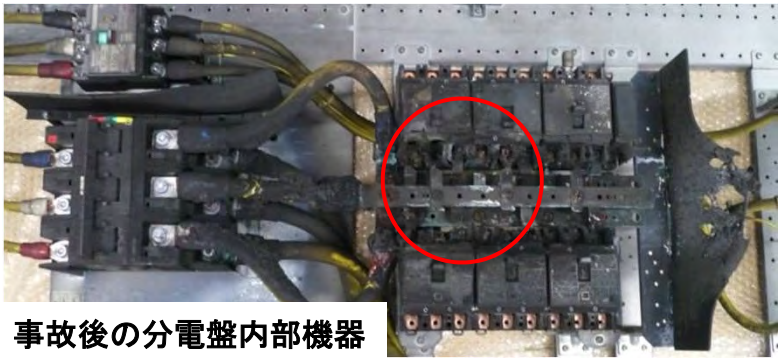
4-29. 分電盤内への異物侵入（小動物、昆虫など）によるトラブル

トラブル事例

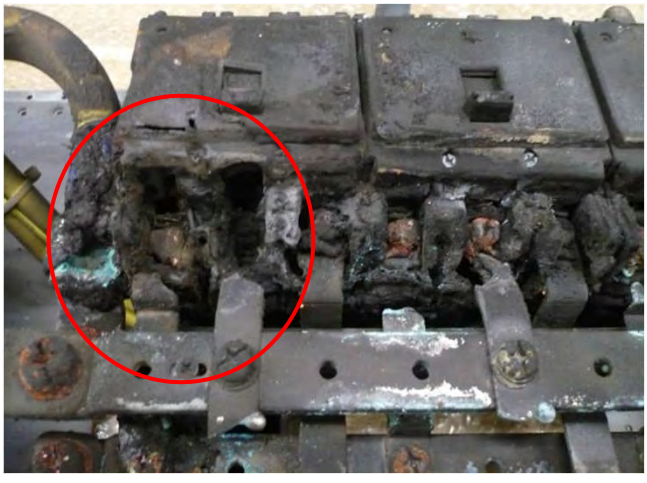
通線孔などの隙間より小動物、昆虫などが侵入し、導電部にて短絡事故が発生してしまった。

正しい施工

・通線孔などの開口部は閉鎖する。



事故後の分電盤内部機器



事故後の保護板

4-30. 機器内部への異物混入（切粉）によるトラブル

トラブル事例

キャビネットへ取付穴、通線孔などを加工した
ときに発生した切粉が制御機器内部に入り込み、
動作不良が発生した。

正しい施工

・次の①～③を実施する。
①キャビネットの施工（加工）は内部機器を
取外して行う。
②取外した内部機器に養生を行う。
③施工後の清掃を行う。

5. 使用に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤は使用方法を誤ると、破損、故障、発熱などのトラブルの原因となります。
ここでは、誤った使用により発生したトラブルを基に、正しい使用方法について、いくつかの事例を紹介いたします。

5-1. 足場として使用したことによるトラブル

トラブル事例

足場の代わりにキャビネットの上に乗ったため、屋根が破損した。

正しい使用

・キャビネットの上には乗らない。

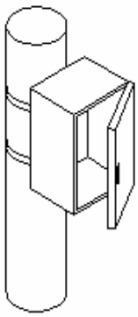
注　意

キャビネットは収納した機器を外部の環境から保護することを目的としているが、足場としての用途は考慮しておらず、屋根などの破損、変形の原因になるため使用しない。

5-2. 強風によるトラブル

トラブル事例

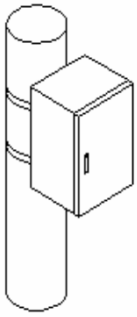
台風が去った次の日、屋外に設けてあったキャビネットのドアがなくなっていた。ドアを開けたままにしておいたため、風によって飛ばされた。



ドアを開放

正しい使用

・確実にドアを閉める。
（施錠することが望ましい。）



ドアを閉める

注　意

高いところからドアが落下すると怪我をする危険性が高い。
ドアがバタつくと外れたり、蝶番が破損することもあるため閉め忘れのないようにする。

5-3. ドア開閉時の水の滴下によるトラブル

トラブル事例

屋外に設置したキャビネットの天井に水が溜まっていたため、ドアを開けた際に水が滴下し内部機器に水がかかった。

正しい使用

・水を取除いてから開ける。

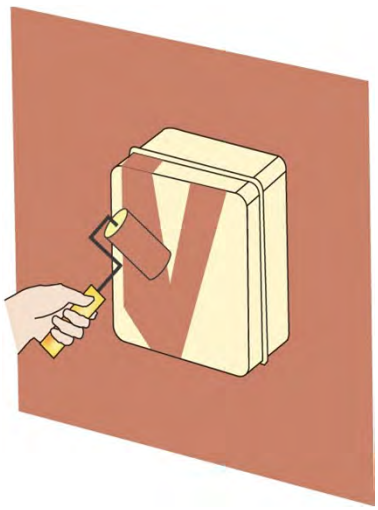
注　意

感電事故防止のため、キャビネットに付着した水は確実に取除く。

5-4. 合成樹脂製ボックスを塗装したことによるトラブル

トラブル事例

建物の外壁を塗装するときに合成樹脂製ボックスも一緒に塗ってしまったため、樹脂の表面が溶けた。



正しい使用

・事前に取扱いの注意事項を確認してから塗装する。

注　意

塗料によっては樹脂を溶かしたり、密着性が悪い場合がある。

5-5. 障害物により緊急操作ができないトラブル

トラブル事例

分電盤の前に物が置かれており、緊急時にドアを開くことができず、ブレーカ操作ができない。

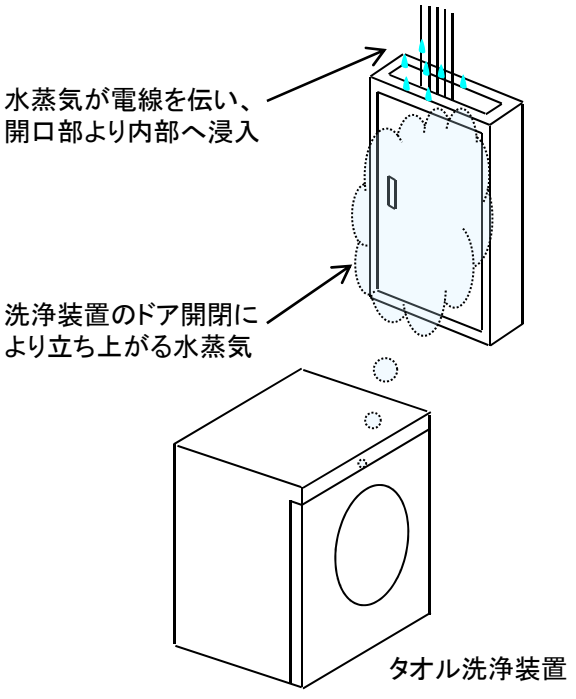
正しい使用

・分電盤周辺には物を置かない。

5-6. 水蒸気（水滴）によるトラブル

トラブル事例

導電部において短絡が発生し、発火した。
分電盤の真下にタオル洗浄装置が設置されており、タオル洗浄装置のドアを開ける度に、水蒸気が分電盤へかかっていた。
また、分電盤内外に多くの綿埃（布埃）が付着しており、これらが原因で短絡事故が発生したと推測される。



正しい使用

・水蒸気がかからないように使用する。
・分電盤内部への水の浸入や塵埃の侵入防止を行う。

注　意

特殊条件で使用する場合は、使用条件に合った商品を選定する必要がある。
また、定期的な清掃の実施も、トラブル防止には有効である。

5-7. 周囲温度の影響によるトラブル

トラブル事例

分電盤内の温度が高く、熱によって定格電流または動作時間の特性が変化しブレーカが動作した。
動作後、ブレーカ内部のバイメタルが熱により湾曲し、再投入できない。

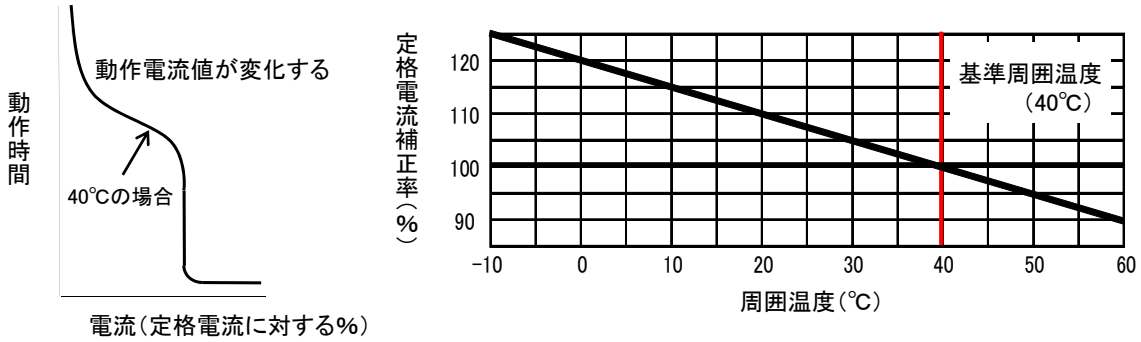
正しい使用

・著しい高温状態の場所で使用しない。
・分電盤内温度が40℃を超える高温状態の場合は、ブレーカの定格電流の低減率を考慮する。

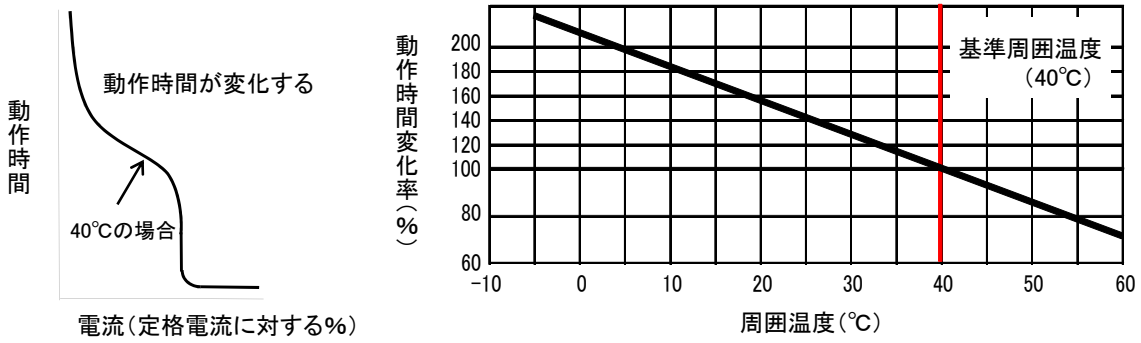
資料　周囲温度による影響

ブレーカの定格電流は、基準周囲温度40℃で調整されている。分電盤内は通常、周囲温度より10～20℃高くなるため、引外し素子によって以下のように変化する。
Ⅰ. 熱動式 : バイメタルの動作温度の変化（定格電流の変化）　※図a 参照
Ⅱ. 電磁式 : 可動鉄芯の制動油粘度の変化（動作時間の変化）※図b 参照

図a　温度補正曲線（例）



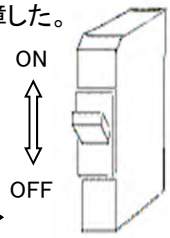
図b　温度補正曲線（例）



5-8. ブレーカをスイッチ代わりに使用したことによるトラブル

トラブル事例

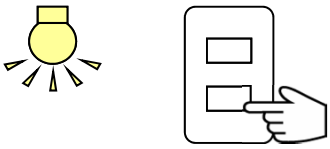
ブレーカをスイッチ代わりに使用したため
ブレーカが故障した。



注　意

正しい使用

・ブレーカをスイッチとして使用しない。
・手元スイッチ、壁スイッチを使用する。



点滅器の取付けについては内線規程に安全性も考慮した内容が規定されている。
（ここでいう点滅器とは壁スイッチなど屋内小型スイッチ類のことである）

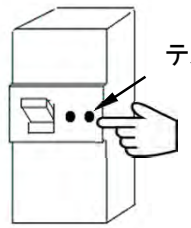
資料　**点滅器の取付け**

■内線規程JEAC8001:2011
3202-6　点滅器の取付け
①電球受口としてキーレスソケット又はレセプタクルを使用する場合は、回路中の適当な位置に点滅器を取り付けること。

5-9. テストボタンでのOFF操作によるトラブル

トラブル事例

日常的にブレーカをOFFにする際、テストボタンを押してOFFにしていたため、故障した。



正しい使用

・ブレーカをスイッチとして使用しない。
・テスト以外の目的でテストボタンを使用しない。

資料　**ブレーカの開閉耐久回数（産業用）**

JIS C 8201-2-1:2011低圧開閉装置及び制御装置－第2-1部:回路遮断器(配線用遮断器及びその他の遮断器)
JIS C 8201-2-2:2011低圧開閉装置及び制御装置－第2-2部:漏電遮断器

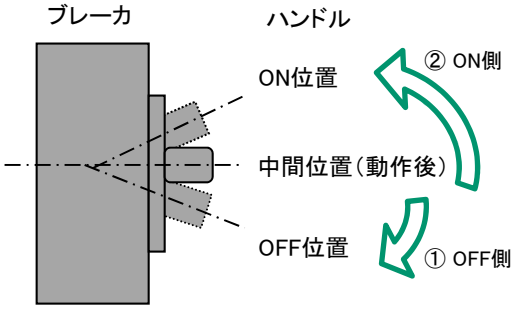
フレームの大きさ(AF)	開閉耐久回数			引外し装置による引外し回数　※
	通電	無通電	合計	
100	1,500	8,500	10,000	開閉耐久回数通電の1/3
150・225・250	1,000	7,000	8,000	
400	1,000	4,000	5,000	

※最大引外し回数を示す。通常の開閉回数と合算し、開閉耐久回数を超えてはならない。

5-10. ブレーカがON（再投入）できないトラブル

トラブル事例

何らかの原因によりブレーカが動作したため
ブレーカをON（再投入）しようとしたができない。



正しい使用

・動作原因を取除き、以下の対応を実施する。

【 ハンドルがONとOFFの中間位置にある場合 】

ハンドルをOFF側に操作した後、ON側へ操作する

（ブレーカが動作した場合、ハンドルがONとOFFの中間位置に止まる。中間位置からはON（再投入）ができない。）

【 過負荷動作直後の場合 】

ブレーカの熱が冷めてからON（再投入）する

（必要に応じ、負荷機器の電源をOFFにするなどの処置を行う。）

資料　ブレーカの動作原因と用語の説明

種類 ＼ 位置	ブレーカの種類			
	サーキットブレーカ		漏電ブレーカ	
	サーキットブレーカ	単3中性線欠相保護付	漏電ブレーカ	単3中性線欠相保護付
主幹ブレーカの動作	短絡、過負荷	短絡、過負荷、単相3線中性線欠相	短絡、過負荷、漏電	短絡、過負荷、漏電、単相3線中性線欠相
分岐ブレーカの動作	短絡、過負荷		短絡、過負荷、漏電	
主幹・分岐ブレーカの同時動作	短絡、過負荷	短絡、過負荷	短絡、過負荷、漏電	短絡、過負荷、漏電

短絡（たんらく）	故障または誤接続により電路の極間の接触（ショート）または地絡により、大きな電流が流れることをいう。ブレーカの主目的は、このような回路を事故発生と同時に安全に切り離すことにある。しかし、短絡電流の大きさによっては、電路及びブレーカに大きなダメージを与える場合がある。	新品のブレーカと交換する。原因を取り除かずに再投入しない。
過負荷（かふか）	一般に電気の使い過ぎ等により、ブレーカの定格電流を超える電流が流れる状態をいう。過電流ともいう。	巻末資料3「ブレーカ動作時の復旧フロー」による。
漏電（ろうでん）	地絡ともいい、電路と大地間に機器等のケースを通じて接触し、機器の外部に危険な電圧が現れたり電流が流れる状態をいう。	巻末資料3「ブレーカ動作時の復旧フロー」による。
単相3線中性線欠相（たんそう3せんちゅうせいせんけっそう）	単相3線式電路で、何らかの事故で中性線が切断（欠相）すると100V回路に接続された機器に異常電圧（100Vを超える電圧）が加わり、機器が故障（焼損）することがある。照明が急に明るくなったり暗くなったりするようなときは、単3中性線欠相事故の可能性があり注意が必要である。	点検・修理を電気工事会社へ依頼する。

5-11. 分岐回路の高負荷率によるトラブル

トラブル事例

分岐ブレーカに接続された負荷側の電線被覆が変色した。
高負荷によりブレーカが発熱し、分電盤内の雰囲気温度の上昇と、分岐ブレーカ端子部の干渉熱で電線被覆が変色したと推測される。

※1　分岐回路負荷電流：80～85%
※2　電線被覆実測温度：55～59℃

正しい使用

・負荷率が分岐容量の80%を超えないように使用する。

注　意

負荷率が80%を超える恐れがある場合は、分岐容量を上げる。
経年劣化により、電線被覆に含まれる難燃材が変色した可能性もある。

資料　ブレーカの負荷容量

■内線規程 JEAC8001:2011
3605－3　分岐回路数
3.[連続負荷を有する分岐回路の負荷容量]
連続負荷を有する分岐回路の負荷容量は、その分岐回路を保護する過電流遮断器の定格電流の80%を超えないこと。(勧告)

■キャビネット形分電盤 JIS C 8480:1998
9.7　温度試験
a) 温度試験は、分電盤の定格電流を通電し、温度が一定となったとき、温度計法によって各部の温度を測定する。
b) 各分岐導体に通じる電流は、ほぼ均等に案分して流れるように調整する。但し、その電流は各過電流遮断器の定格電流の2/3以上となるように、分岐回路数を主過電流遮断器などに対し最も遠い回路から減じる。

5-12. ブレーカの誤動作によるトラブル

トラブル事例

電子回路を搭載したブレーカの近傍で、無線機（トランシーバなど）を使用したら、ブレーカが突然動作した。

正しい使用

・電子回路を搭載したブレーカの近傍で、無線機（トランシーバなど）を使用しない。

注　意

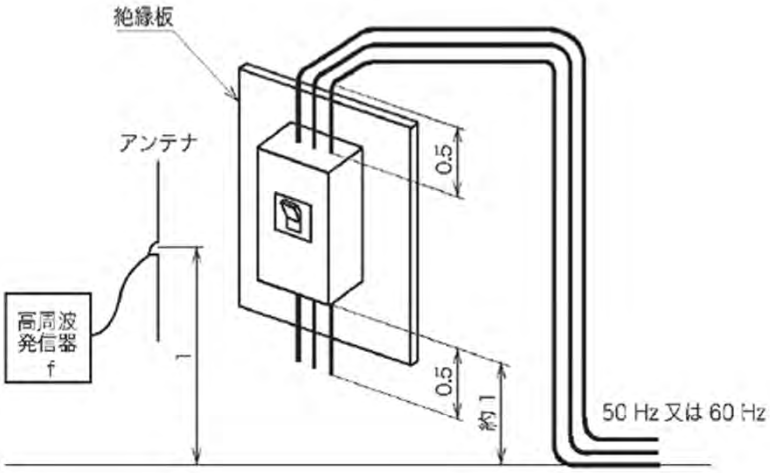
無線機（トランシーバなど）から発生する強電界は、ブレーカの規格の数倍に相当するため、搭載されたICの耐量限界を超えたことにより誤動作（遮断）が発生することがある。
無線機がブレーカに与える影響は周波数、出力、距離、周囲環境に依存する。

資料　**漏電遮断器**

■低圧開閉装置及び制御装置-第2-2部：漏電遮断器　JIS C 8201-2-2:2011
附属書2（規定）　在来電気設備規定対応形漏電遮断器
8.12.1.6A 放射電磁波不動作試験
漏電遮断器に定格電圧を印加し、閉路状態で下記に示す条件の放射電磁波を2秒間印加する。
試験を行ったとき、漏電遮断器が動作してはならない。

放射電磁波不動作試験条件

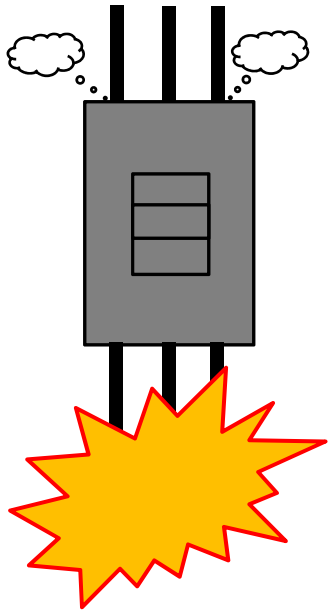
周波数 MHz	電界強度 dB
27	130(3.16V/m)
144	130 (3.16V/m)
430	140 (10V/m)
900	146 (20V/m)



5-13. 短絡事故によるトラブル

トラブル事例

使用中、何らかの原因により短絡事故が発生した。



正しい使用

・ブレーカの負荷側回路で短絡事故が起きた場合は、ブレーカを取替える。

注　意

短絡事故原因を取除かずに再投入しないこと。
事故の際の短絡電流の大きさは、回路の条件により判りにくいため、ブレーカの取替えを推奨する。

※再投入の方法については巻末資料3「ブレーカ動作時の復旧フロー」参照(44頁)

資料　**短絡電流と遮断器への一般的な影響**

	遮断器に流れた短絡電流の程度	遮断器の変化
No.1	(定格遮断電流の)0.5倍以下	遮断器には実使用上異常なく、引き続き使用を継続できる。
No.2	(定格遮断電流の)1倍	遮断器は若干損傷するが、一応通電できる。 点検をして必要に応じて取替えることが必要。
No.3	(定格遮断電流の)1.5倍	遮断器は損傷する。取替えを要する。
No.4	(定格遮断電流の)2倍以上	遮断器は損傷する。堅牢な箱の中に収めていないものは危険。また、アーク時間が異常に延びて保護対象の電路を保護し得ないこともある。

(一般社団法人　日本電気協会　電気技術規程
JEAC8701「低圧電路に設置する自動遮断器の必要な遮断容量」 抜粋)

6. 保守に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤は保守をすることで性能が保てます。正しく保守を行い、長く使用するためには日常の保守を正しく行う必要があります。ここでは、誤った保守や保守不足により発生したトラブルを基に、正しい保守方法について、いくつかの事例を紹介いたします。

6-1. パッキンの経年劣化によるトラブル

トラブル事例

屋外に長期間設置したキャビネットのパッキンが劣化し亀裂が入ったため、キャビネット内部に水が入り込み収納機器を濡らした。

正しい保守

・次の①②を実施する。
①パッキンを交換する。(補修部品として用意がある製品)
②定期点検を行い、早めに交換などの対応をする。

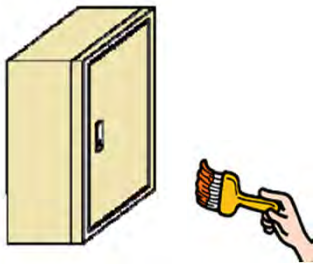
6-2. 塗装剥がれによるトラブル

トラブル事例

キャビネットの表面塗装が剥がれた状態のまま使用していたため、錆が発生した。

正しい保守

・次の①②を実施する。
①定期メンテナンスにより、塗装剥がれ、傷などは、補修する。
②錆びた箇所は錆を落としてから、補修ペイントにて塗り直す。(錆びの上から補修しない。)



注 意

錆を落とさずに補修ペイントを塗ると、補修ペイントの下で錆が進行する。
屋外用途のものについては、防食性を高めるため、補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。
補修用の塗料は、取扱説明書などの確認により選定すること。

6-3. 溶剤を使用した清掃による合成樹脂製ボックスのトラブル

トラブル事例

シンナーを使用して合成樹脂製ボックスの表面を拭いたため、樹脂が溶けた。

正しい保守

・柔らかい布にうすめた中性洗剤を含ませて清掃する。

注 意

溶剤は樹脂、塗装を溶かすので使用しない。
布で強く拭きすぎない。

6-4. 寿命を過ぎたブレーカを使用したトラブル

トラブル事例

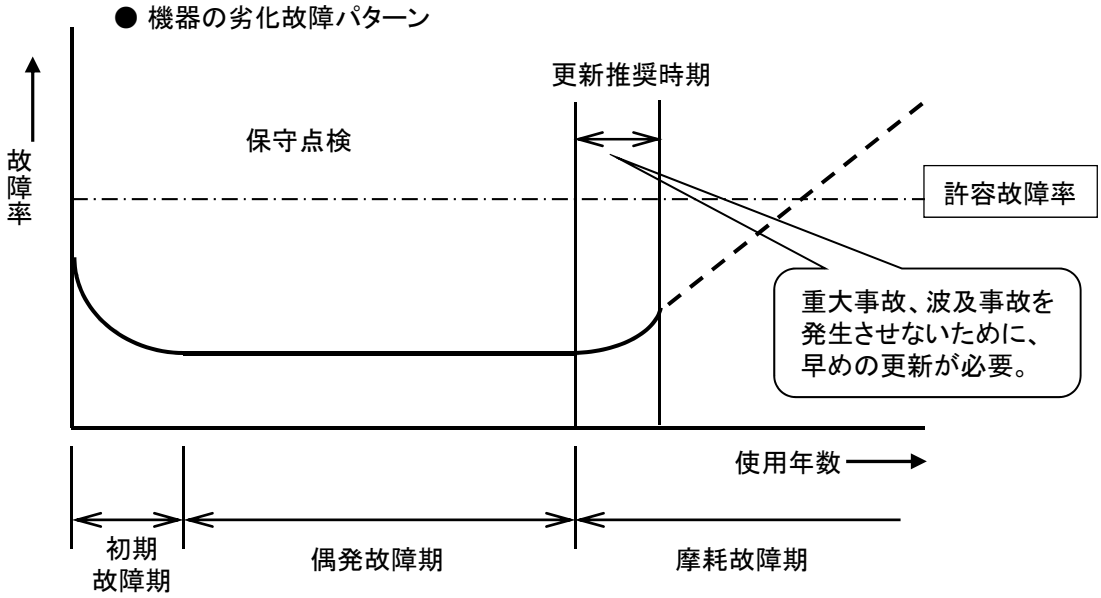
寿命を過ぎたブレーカを使用していたため、
不要な動作が度々発生した。

主な環境要因：
　　温度、湿度、塵埃、ガス、振動、衝撃など
主な使用条件：
　　電圧、電流、開閉頻度など

正しい保守

・次の①②を実施する。
　①使用環境や使用条件に応じて寿命を想定し、
　　適宜交換する。
　②定期点検を行う。

資料　**使用機器の寿命と推奨交換時期**



資料　**機器の更新推奨時期**

機　器		更新推奨時期	備　考
遮断器	配線用遮断器	15年(※)	機器は左記年数で更新を推奨する。 ただし、機器には規格に定める開閉回数等があるので、その場合はその時点が交換時期となる。
	漏電遮断器	15年(※)	
電磁開閉器	交流電磁開閉器	10年	
	電磁接触器	10年	
	コンタクタ形電磁継電器	10年	

（一般社団法人　日本電機工業会「低圧機器の更新推奨時期に関する調査報告書」(平成4年3月)　抜粋）

(※)参考　一般社団法人　日本電機工業会「住宅用分電盤用遮断器の更新推奨時期に関する調査報告書」(平成8年3月)では、「住宅用分電盤内に設置されている漏電遮断器及び配線用遮断器(住宅用分電盤用遮断器)の更新推奨時期は製造後13年とする。」としている。

これは使用環境(洗面所、脱衣所、台所など湿度が高い、温度変化によって結露しやすい台所に設置されると油蒸気が付着する。)、保守(ほとんど無保守)など産業用より過酷と考えられるためである。

7. 廃棄に関するトラブル事例

キャビネットや分電盤は産業廃棄物に分類されます。正しく廃棄することで、資源の有効活用も可能です。
ここでは、誤った廃棄により発生したトラブルを基に、正しい廃棄方法について、いくつかの事例を紹介します。

7-1. 金属製キャビネットの廃棄方法によるトラブル

トラブル事例

廃棄方法がわからない。

正しい廃棄

・産業廃棄物として、分別して廃棄する。

7-2. 合成樹脂製ボックスの廃棄方法によるトラブル

トラブル事例

廃棄方法がわからない。

正しい廃棄

・製品表面に材質が表示されている場合は、
その材質ごとに、分別してリサイクルする。
・材質表示がない場合は、産業廃棄物として、
分別して廃棄する。

資料　**材質表示（プラスチック材料）**

1. 主旨

プラスチック材料に対する再利用の要求は年々高まっており、有限な化石資源を無駄なく使用することが環境問題の重要課題となっている。そこでキャビネット工業会では、汎用ボックスに使用するプラスチック材料の識別表示を明確にし、使用済み製品のリサイクル率向上を目指し、地球環境に貢献できるように材質表示の推進を図る。

2. 適用範囲

低圧用の電気・電子機器などを収納する屋内および屋外に使用する合成樹脂製ボックスのうち、汎用目的のボックスでABS・AES・ACS・ASA(AAS)・AS・PS・PMMA樹脂のものについて適用する。ただし表示により機能を損なうおそれがある場合は除外してもよい。

3. 材質表示

(1)位置　:ボデー・扉(カバー)・屋根などボックスを構成する主要部品において、容易に表示が確認できる場所とする。
(2)方法　:刻印による成形表示、ラベル貼付または印字など容易に消えない方法とする。
(3)表記　:材質記号をくぎりマーク“＞”及び“＜”で挟むか、単独による表示とする。
　例　ABS樹脂の場合
　　＞ABS＜　または　ABS
(4)文字　:大きさは2mm以上を標準とする。

（キャビネット工業会　技術資料CA-G07　材質表示(プラスチック材料)　抜粋）

資料1

設置環境から選ぶ盤の塗装性能

環境は、時と場所によって、特殊環境となることがあります。

盤の塗装は、一般に美観、防食の効果を期待して施されます。塗膜は、使用場所によっては厳しい腐食環境下にさらされ、その防食性能が盤自体の寿命に関わってきます。塗膜の防食性能は、盤の重要な選択要素にも関わらず、各メーカの個別基準に依っているのが現状です。 盤標準化協議会では、設置環境での塗装仕様を最適に選択できるよう、基準を定めました。

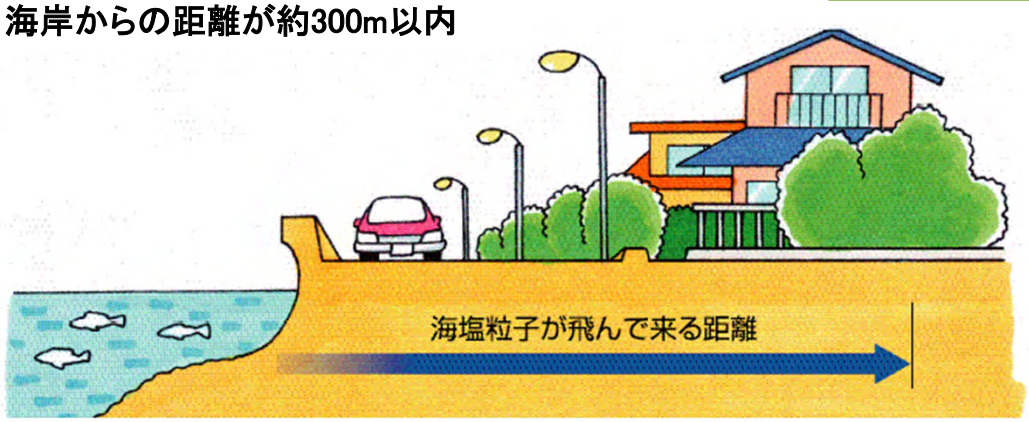
日本の代表的特殊環境である海岸地帯

1. 潮風の当たらないところ ……▶ 耐 塩 仕 様

   海岸からの距離が約300mを超え1km以内

2. 潮風が直接当たるところ ……▶ 重 耐 塩 仕 様

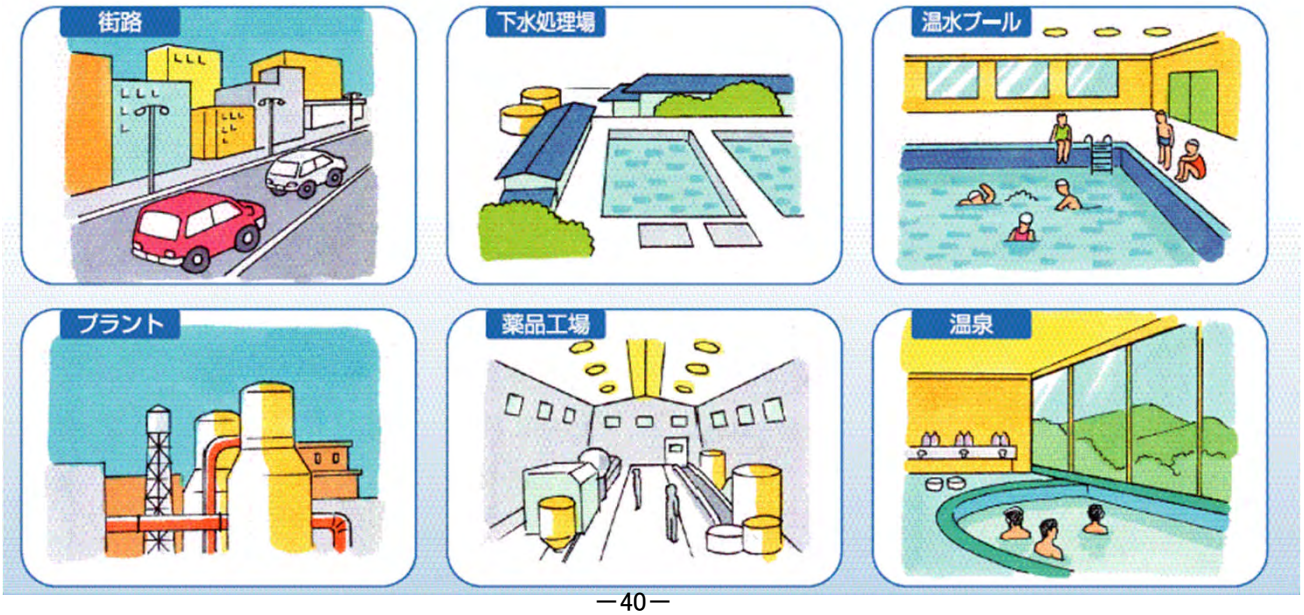
   海岸からの距離が約300m以内



腐食性ガスの雰囲気

1. 酸性ガスを発生するところ ……▶ 耐 酸 仕 様

2. アルカリ性ガスを発生するところ ……▶ 耐アルカリ仕様



塗装 技術資料

設置場所、環境による防錆力要求レベルと判断基準

塗装は素地、前処理、塗料によって、塗膜の品質水準が決まってきます。その要求性能を、JISの関連規格に数多く規定されているものの中から特に防食に対する品質評価として有効と考えられるものを、下記に判定基準として示しました。

盤標準化協議会資料

仕様	一般環境		特殊環境			
	屋内仕様	屋外仕様	耐塩仕様	重耐塩仕様	耐酸仕様	耐アルカリ仕様
使用環境例	・一般の屋内	・一般の屋外、屋側	・海岸から300mを超え1km以内の屋外、屋側	・海岸から300m以内の屋外、屋側	・酸性ガスを発生する場所（化学工場、食品工場等） ・重工業地帯、温泉等の特殊ガスを発生する場所	・アルカリ性ガスを発生する場所（化学工場、食品工場等） ・重工業地帯、温泉等の特殊ガスを発生する場所
性能	耐塩水噴霧性 120時間 ※1 （5cycle）※2	耐塩水噴霧性 240時間 ※1 （10cycle）※2	耐塩水噴霧性 500時間 ※1 （20cycle）※2	耐塩水噴霧性 1000時間 ※1 （40cycle）※2	耐酸性 120時間 ※3	耐アルカリ性 120時間 ※3
試験方法	・試験片の長辺に平行でかつ塗膜中央部に長さ100mmの直線をカッターナイフの刃先で、塗膜の上から素地に達するよう引いた試験片を5%NaCl（塩化ナトリウム）（35℃）の連続噴霧に規定時間置いた後判定。※1 または、16時間噴霧、8時間休止のサイクルを規定サイクル回数を行い、室内に2時間放置した後判定。 ※2				・5%H_2SO_4（硫酸）の溶液に規定時間浸せきし、室内に2時間放置した後判定。 ※3	・5%Na_2CO_3（炭酸ナトリウム）もしくは、NaOH（水酸化ナトリウム）の溶液に規定時間浸せきし、室内に2時間放置した後判定。 ※3
判定基準	・塗膜上のさび及び塗膜の膨れ・剥がれの有無とその程度を評価。 ・粘着テープをカット線に沿って貼り付け、剥がしたときの片側の剥がれ幅 の程度を評価する。 剥れ幅：3mm以下 ※4				・試験片を取り出した直後、および2時間放置した後、目視にて観察、塗膜の膨れ・割れ・剥がれ・穴・軟化・さびを認めず、更に浸せき溶液の着色や濁りがなく、原状試験片と比較して、つやの変化や変色の程度が大きくない。 ※5	
引用規格・備考	※1 JIS K 5600-7-1 1999「塗料一般試験方法 第7部：塗膜の長期耐久性 第1節：耐中性塩水噴霧性」による。 JIS K 5981 2006「合成樹脂粉体塗膜」の試験時間を参考とした。 ※2 分電盤メーカーにおいて広く採用している試験方法である。次回改定時に※1への統合を検討する。 ※3 JIS K 5600-6-1 1999「塗料一般試験方法 第6部：塗膜の化学的性質 第1節：耐液体性（一般的方法）による。 Na_2CO_3（炭酸ナトリウム）はJIS K 5400 1990（廃版） 8.21で規定され、アルカリ溶液として広く採用されている。 次回改定時にNaOH（水酸化ナトリウム）への一本化を検討する。 JIS K 5981 2006「合成樹脂粉体塗膜」の試験時間を参考としたが製造メーカにて設定することができる。 ※4 JIS K 5981 2006「合成樹脂粉体塗膜」の試験時間を参考とした。 ※5 JIS K 5600-8-2 2008「塗料一般試験方法 、第8部：塗膜劣化の評価 第2節：膨れの等級」による。					

盤標準化協議会 会員会社

河村電器産業（株） テンパール工業（株） 内外電機（株）
日東工業（株） パナソニック エコソリューションズ電路（株）

©2015盤標準化協議会

技術資料　CA 一般社団法人 キャビネット工業会　CA-G01

キャビネットの選定 保護等級編

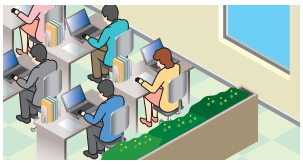
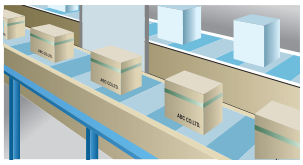
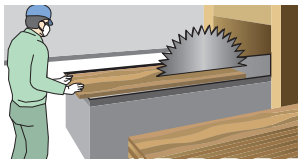
設置場所の環境を考慮したキャビネットの選定を行うことは、製品を安全にご使用頂くための重要なポイントとなります。保護等級（IP）は、環境に合わせてキャビネットを選定して頂くための製品の外来固形物及び水に対する保護の性能を表示したものです。キャビネット工業会におきましては、設置場所に応じた製品の選択ができるよう、保護等級の推奨レベルを定めました。
尚、推奨IPについては、現実の製品市場のIP値を考慮しております。

選定の方法

❶ 設置場所は屋内設置か屋外設置かにより使用する表を選択する。
❷ 一般の場所か、また埃などが、どの程度存在する環境かを選択する。
❸ 水、雨などがどの程度影響する環境かを選択する。

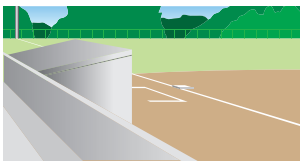
例）一般の組立工場内でキャビネットの上側に水の配管パイプシャフトが存在し、結露水などが落ちてくる可能性のある場所⇒IP21以上を選択

屋内設置

危険な部分への人の接近若しくは固形物に対する環境 / 水に対する環境	一般の場所（一般の生活環境）		塵埃があるが比較的少ない場所（防塵マスク着用までではないが埃が存在する場所）		塵埃の多い場所（人が防塵マスクをして作業する環境）	
	IP	設置場所例	IP	設置場所例	IP	設置場所例
水気のない場所	2X	住宅、事務所、店舗 組立工場	4X	縫製工場、製糸工場 製紙工場	5X	製材工場、製粉工場 石加工場、陶器工場
水の滴下が考えられる場所（防滴形）	21	パイプシャフト、地下室 地下道	41	地下室	54	————
上からしぶきがかかる場所	23	開放型の エントランスホール	43	————	54	————
上下からしぶきがかかる場所	44	食品工場、メッキ工場、養豚場 などの上下からしぶきがかかる場所			54	食品工場、メッキ工場、洗浄工場、養鶏場 などの上下からしぶきがかかる場所
ホースによる洗浄水がかかる場所	55	食品工場、厨房、浴室、室内プール、温室などのホースによる洗浄水がかかる場所				

屋外設置



危険な部分への人の接近若しくは固形物に対する環境 / 水に対する環境	一般の場所（一般の生活環境）		塵埃があるが比較的少ない場所（屋外の埃が立つ場所など）		塵埃の多い場所（採掘現場など粉塵発生の多い場所）	
	IP	設置場所例	IP	設置場所例	IP	設置場所例
上から雨がかかる場所、雨線内 （防雨形：屋外において斜上への風雨にさらされない場所）	23	建物外壁、軒下、公園	43	運動場脇軒下	54	————
横又は斜上への風雨による水の飛まつを受ける場所 （防まつ形：屋外で風雨にさらされる場所）	44	屋上、降雪地、運動場			54	————
横又は斜上への暴風雨による水の噴流を受ける場所 （防噴流形：鉄塔上やホースによる水がかかる場所）	55	高い鉄塔上、屋外プール、洗車場			66	採掘場
水没する恐れのある場所 （防浸形：プール脇など一時的に浸水の恐れのある場所）	67	下水、河川敷、プール				

注1）上記保護等級（IP）は設置場所における最低値を表します。設置場所に応じ余裕を見た選定をお勧めします。
注2）設置場所例については、各々の一般的な環境を想定しております。実際の使用環境に応じた選定をしてください。
注3）選定するキャビネットが無い場合は、それ以上の等級の製品選定をしてください。
注4）施工に際しては「盤施工上の注意」（盤標準化協議会・一般社団法人 キャビネット工業会発行）をご覧の上、正しく施工してください。

IPとは

国際電気標準会議（IEC）の規格IEC60529（JIS C 0920）にて、キャビネットの機能のうち、危険な箇所への接近、外来固形物の侵入及び水の浸入に対する保護の等級について規定されております。
IPとはIEC規格で規定されているキャビネットの保護構造の等級を記号で示したものです。

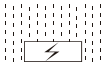
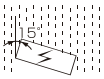
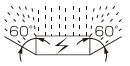
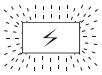
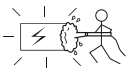
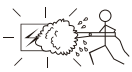
I P □ □ □

第一特性数字

数字	器具に対する保護の内容 外来固形物の侵入に対して	人体に対する保護の内容 危険な部分への接近に対して
0	無保護	無保護
1	直径50mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	（鋼球 直径50mm） 拳が危険な部分へ接近しないよう保護されている。
2	直径12.5mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	（関節付試験指 直径12mm 長さ80mm） 指での危険な部分への接近に対して保護されている。
3	直径2.5mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	（試験棒 直径2.5mm 長さ100mm） 工具での危険な部分への接近に対して保護されている。
4	直径1.0mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	（針金 直径1.0mm 長さ100mm） 針金での危険な部分への接近に対して保護されている。
※1 5	防じん形:粉塵が内部に侵入する事を防止する。若干の粉塵の侵入があっても正常な運転を阻害しない。	
6	耐じん形:粉塵が内部に侵入しない。	
X	規定しない	

※1 第一特性数字5は以下2つのカテゴリーに分れています。
カテゴリー1:内部が負圧の状態で粉塵の侵入を防止。
カテゴリー2:内部が負圧にならない状態で粉塵の侵入を防止。
キャビネットではカテゴリー2を採用してIP表示を行っています。

第二特性数字

数字	器具に対する保護の内容 水の浸入に対して
0	無保護
1	 鉛直に滴下する水に対して保護されている。
2	 15度以内で傾斜しても垂直に滴下する水に対して保護されている。
3	 鉛直から60度以内の噴霧水による水によって有害な影響を受けない。
4	 いかなる方向からの飛沫によっても有害な影響を受けない。
5	 いかなる方向からの水の直接噴流によっても有害な影響を受けない。
6	 いかなる方向からの暴噴流の水によっても有害な影響を受けない。
7	規定の圧力及び時間で水中に浸漬しても有害な影響を受けない。
8	IPX7より厳しい条件下で継続的に水中に沈めても有害な影響を受けない。
X	規定しない

付加特性文字（オプション）※2

文字	人体に対する保護の内容 危険な部分への接近に対して
A	（鋼球 直径50mm） 拳が危険な部分へ接近しないよう保護されている。
B	（関節付試験指 直径12mm 長さ80mm） 指での危険な部分への接近に対して保護されている。
C	（試験棒 直径2.5mm 長さ100mm） 工具での危険な部分への接近に対して保護されている。
D	（針金 直径1.0mm 長さ100mm） 針金での危険な部分への接近に対して保護されている。

※2 付加特性文字
危険箇所に対する人体の保護が第一特性数字で表す保護構造より程度が高い場合に表します。

■例

IP44

人体及び固形物に対する保護等級が4で、防水に対する保護等級も4を表します。

IP23D

人体及び固形物に対する保護等級が2で、防水に対する保護等級が3、人体の危険な部分への接近に対する保護等級がDを表しています。

IP55

人体及び固形物に対する保護等級が5で、防水に対する保護等級も5であることを表します。

Ⓒ一般社団法人 キャビネット工業会 http://www.cabinet-box.jp/ 会員各社

河村電器産業（株） 内外電機（株） 日東工業（株）
パナソニック エコソリューションズ電路（株） （株）伊藤電気製作所
（株）タカチ電機工業 未来工業（株） ジョー・プリンス竹下（株）
タキゲン製造（株） （株）栃木屋 （株）ホシモト （順不同）

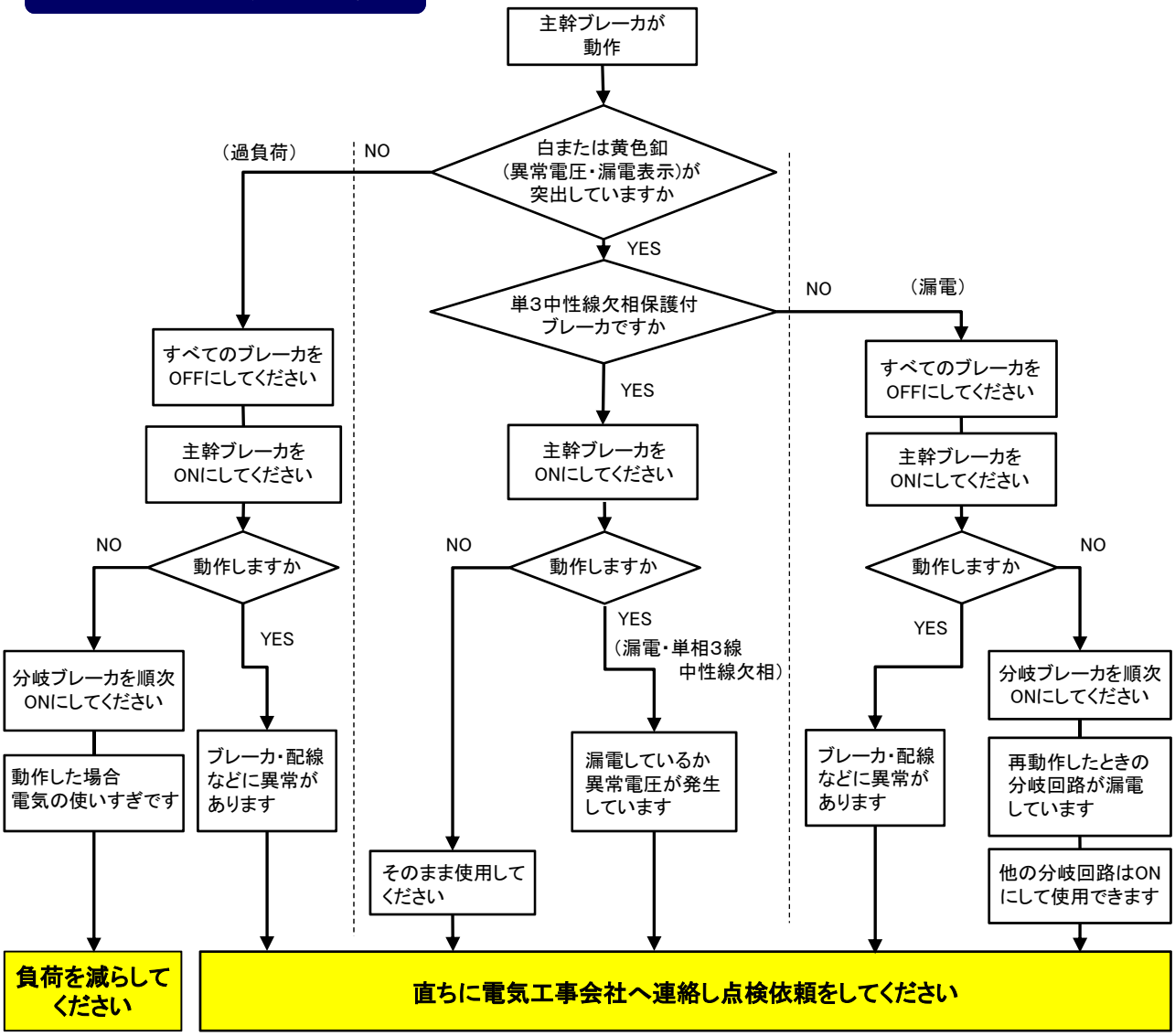
©2014 一般社団法人 キャビネット工業会

第4版 平成26年6月1日発行

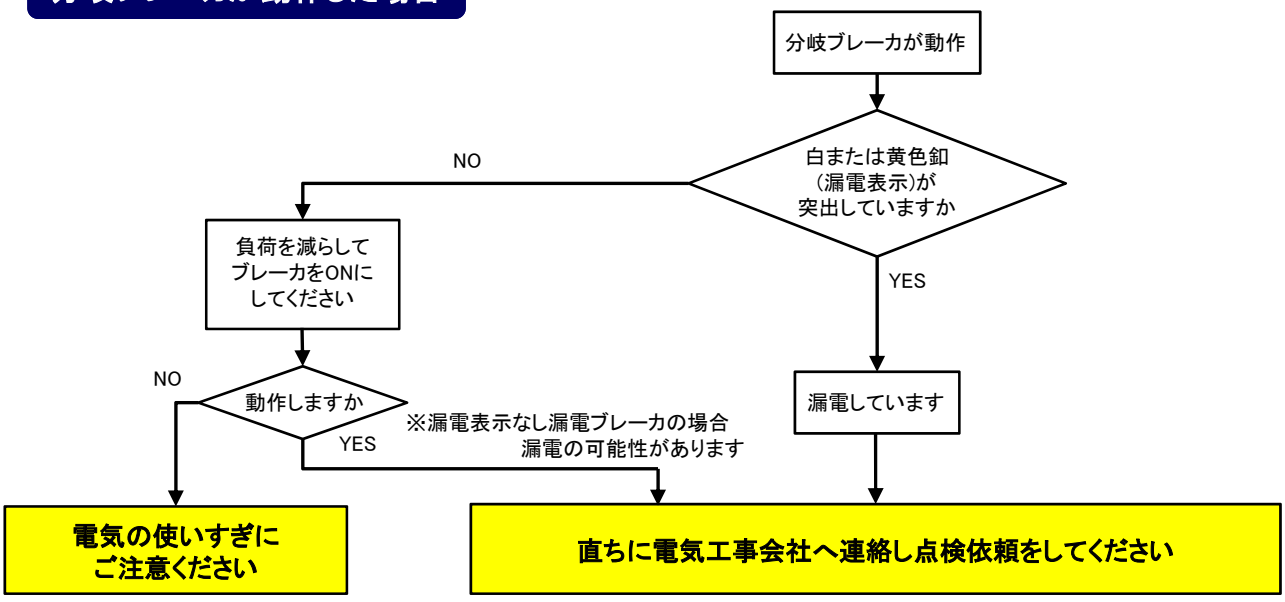
資料3

■ブレーカ動作時の復旧フロー

主幹ブレーカが動作した場合



分岐ブレーカが動作した場合



会員会社

一般社団法人キャビネット工業会

（株）伊藤電気製作所
河村電器産業（株）
ジョー・プリンス竹下（株）
（株）タカチ電機工業
タキゲン製造（株）
（株）栃木屋
内外電機（株）
日東工業（株）
パナソニック エコソリューションズ電路（株）
（株）ホシモト
未来工業（株）

盤標準化協議会

河村電器産業（株）
テンパール工業（株）
内外電機（株）
日東工業（株）
パナソニック エコソリューションズ電路（株）

2015年（平成27年）5月19日　第1版発行

一般社団法人キャビネット工業会　http://www.cabinet-box.jp/
事務局
〒480-1189　愛知県長久手市蟹原2201番地
（日東工業株式会社内）
電　話　0561-64-0554
ＦＡＸ　0561-64-0180

盤標準化協議会　http://www.sp.jewa-hp.jp/
事務局
〒460-0007　愛知県名古屋市中区新栄二丁目2番1号　イノフィスビル9階
一般社団法人日本配電制御システム工業会　中部支部内
電　話　052-990-6083
ＦＡＸ　052-990-6080